

Veiligheidsonderzoeksverslag

Ontsporing van een Lineas goederentrein

Schaarbeek - 7 februari 2018

TABEL VAN DE VERSIES VAN HET VERSLAG

Nummer van de versie	Voorwerp van de herziening	Datum
1.0	Eerste versie	25/02/2022

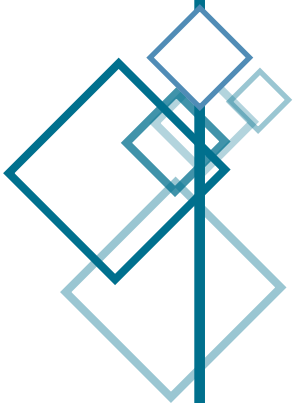
Elk gebruik van dit rapport voor een ander doel dan ongevallenpreventie – bijvoorbeeld voor het bepalen van verantwoordelijkheden en a fortiori van individuele of collectieve schuld – zou volledig in strijd zijn met de doelstellingen van dit rapport en de methodes die gebruikt werden voor het opstellen ervan, de selectie van de verzamelde feiten, de aard van de gestelde vragen en de concepten waarvan het gebruik maakt en waaraan het begrip verantwoordelijkheid vreemd is. De conclusies die dan getrokken zouden kunnen worden, zouden bijgevolg een misbruik vormen in de letterlijke betekenis van het woord.

In geval van tegenstrijdigheid tussen bepaalde woorden en termen, is het noodzakelijk te verwijzen naar de Nederlandstalige versie.

INHOUDSTAFEL

1. SAMENVATTING	9
2. ONMIDDELLIJKE FEITEN	17
2.1. De gebeurtenissen	17
2.1.1. Omschrijving van de gebeurtenissen	17
2.1.2. Plaatsomschrijving	18
2.1.3. De hulpdiensten	18
2.1.4. De beslissing om een onderzoek te openen	18
2.1.5. De samenstelling van de onderzoekploeg	18
2.2. De omstandigheden van de gebeurtenis	19
2.2.1. Betrokken bedrijven en personen	19
2.2.2. Samenstelling van de trein	19
2.2.3. Beschrijving van de infrastructuur en de seininrichting	19
2.2.4. Werken uitgevoerd op of in de onmiddellijke omgeving van de plaats van het ongeval	22
2.2.5. Afkondiging van het spoorwegrampenplan en de opeenvolging van de gebeurtenissen	22
2.2.6. Afkondiging van het rampenplan voor de openbare hulpdiensten, politie en medische diensten en de opeenvolging van de feiten	22
2.3. Doden, gewonden en materiële schade	22
2.3.1. Passagiers, derden, personeel, inbegrepen contractanten	22
2.3.2. Vracht, bagages en andere goederen	22
2.3.3. Rollend materieel, infrastructuur en milieu	22
2.4. Externe omstandigheden	23
2.4.1. Weersomstandigheden	23
2.4.2. Geografische omstandigheden	23
3. SAMENVATTING VAN HET ONDERZOEK	25
3.1. Samenvatting van de getuigenverklaringen	25
3.2. Veiligheidsbeheersysteem	26
3.2.1. Organisatie	26
3.2.2. Taken en opvolging	27
3.2.3. Controleroutines	31
3.2.4. Interface betrokkene – infrastructuur	32
3.2.5. Processen voor ontwerp en verbetering	33
3.2.6. Operationele activiteiten	34
3.3. Regels en regelgeving	36
3.3.1. Internationale regels	36
3.3.2. Operationele regels	36
3.4. Werking van het rollend materieel en de technische installaties	42
3.4.1. Signalisatiesysteem en controle-instructiesysteem, inbegrepen de opnames van automatische opnametoestellen	42
3.4.2. Infrastructuur	44
3.4.3. Communicatie uitrusting	44
3.4.4. Rollend materieel, inbegrepen opnames en automatische opnametoestellen	44
3.4.5. Vaststellingen op de plaats van het ongeval	47
3.5. Documentatie over het operationeel systeem	59
3.5.1. Uitwisseling van mondelinge boodschappen in verband met het ongeval, inbegrepen documentatie afkomstig van opnames	59
3.5.2. Maatregelen genomen om de plaats van het ongeval te beschermen en te behouden	59
3.6. Interface Mens-Machine-Werking	60
3.6.1. Wedersamenstelling van het beroepstraject van de Ingenieur Spoor	60
3.6.2. Opvolging van het proces 'controle en onderhoud'	61
3.6.3. Controle van de efficiëntie van de verbinding van de spoorstaven	81

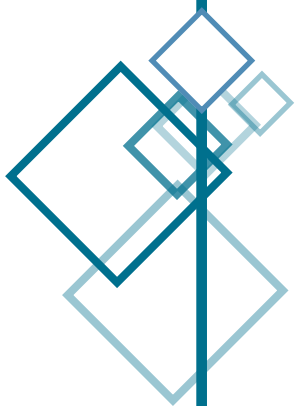
4.	ANALYSE EN BESLUITEN	83
4.1.	Definitieve samenvatting van de opeenvolging van de gebeurtenissen	83
4.2.	Bespreking	84
4.2.1.	Voorbeschouwing	84
4.2.2.	Analyse menselijke en organisatorische factor	85
4.3.	Conclusies	89
4.3.1.	Directe oorzaak	89
4.3.2.	Indirecte factor	89
4.3.3.	Systeemfactor 1 – Informatie en communicatie	89
4.3.4.	Systeemfactor 2 – Operationele planning en beheersing	90
4.3.5.	Systeemfactor 3 – Prestatiebeoordeling - monitoring	90
5.	GENOMEN MAATREGELEN	93
5.1.	In verband met de § "Informatie en communicatie"	93
5.2.	In verband met de § 4 "Operationele planning en beheersing"	93
5.3.	In verband met de § "Prestatiebeoordeling – Monitoring"	94
6.	AANBEVELINGEN	97
7.	BIJLAGEN	99

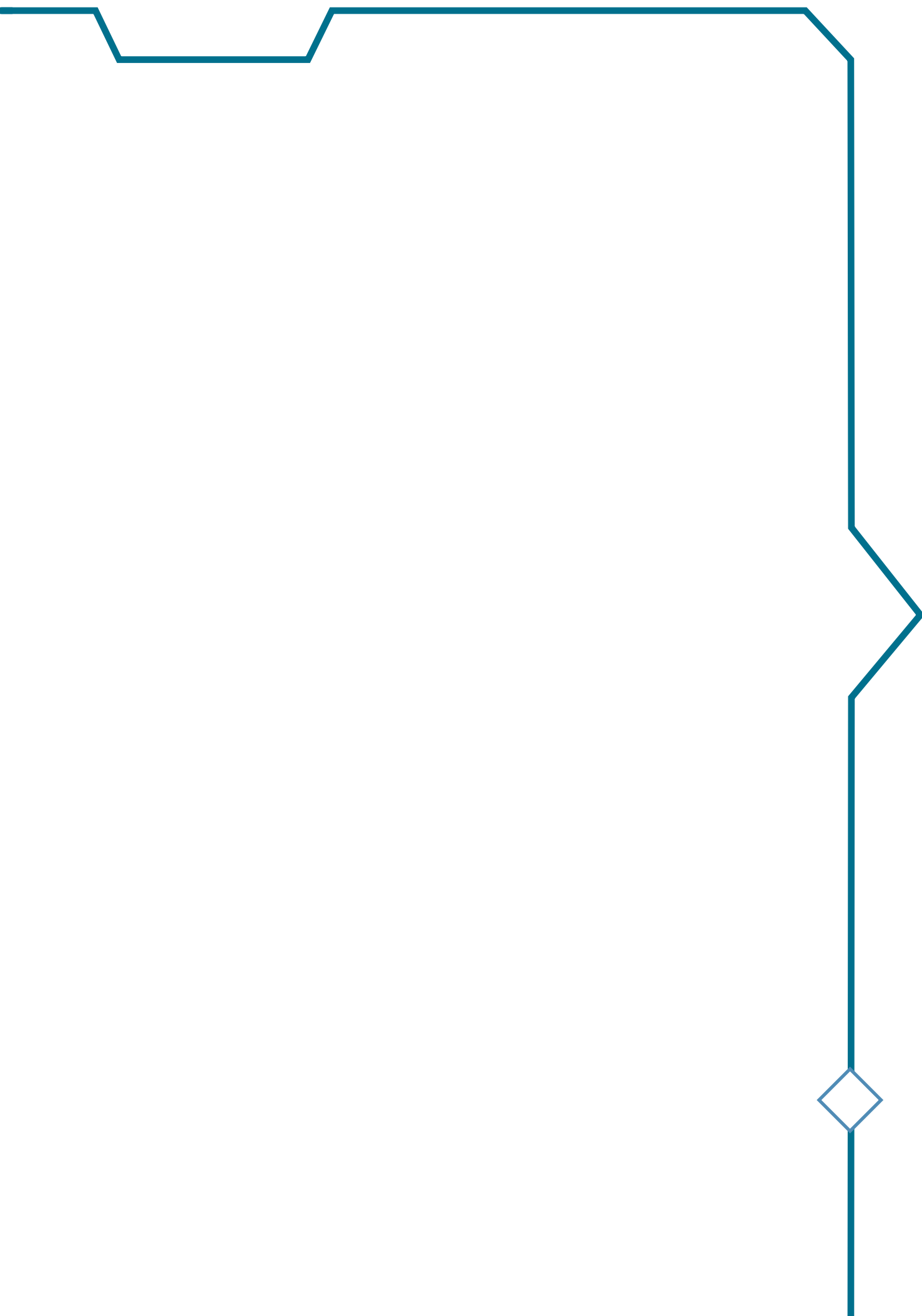


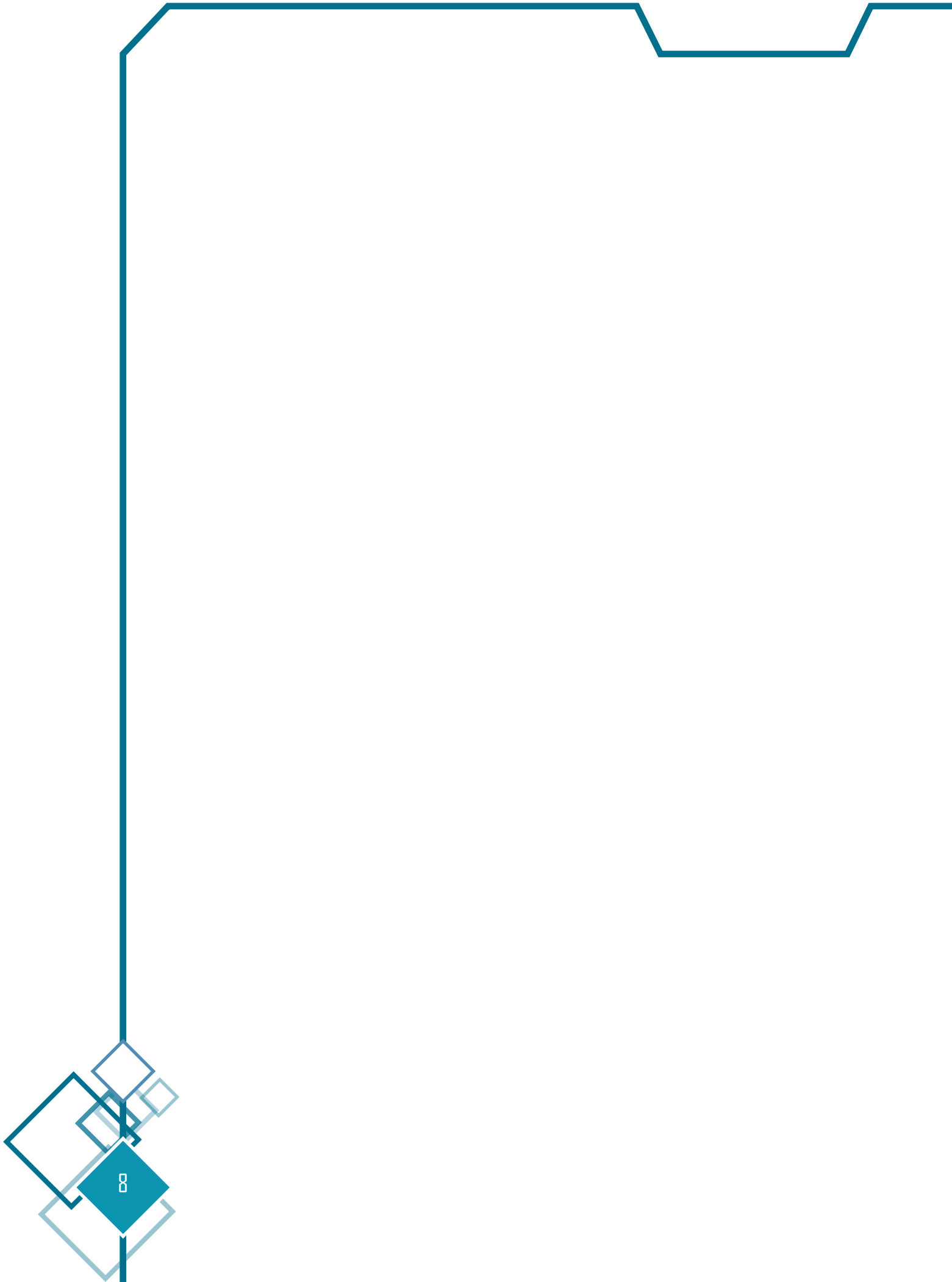
AFKORTINGEN

AL	Alert Limit
AP	Afstandspunt
Artweb	ARTEMIS on web
BVL	Bovenleiding
CIC	Communicatie- en informatiecentrum
COC	Cargo Operation Center
DVIS	Dienst voor Veiligheid en Interoperabiliteit van het Spoor
EBP	Elektronische Bediende Post
EM130	Meetvoertuig
GrGH / GGH	Groen-Geel Horizontaal (seinbeeld)
GSM-R	GSM for Railways
HLE	Elektrische locomotief
HG	Goederenwagon
I-AM	Infrabel Asset Management
I-I	Infrabel Infrastructuur
IAL	Immediate Action Limit
ICT	Informatie- en communicatietechnologie
IL	Intervention Limit
kN	Kilonewton
KP	Kilometerpaal
L	(Spoor)lijn

ONR	Onderstoppen, nivelleren, richten
PDCA	Plan Do Check Act
PLP	Programmeerbare Logica Post
POD	Point of derailment
RADEMAS	RAil DEfects MAnagement System
RAMSES	Railway Infrastructure Management Systems
RIAM	Rail Infrastructure Asset Management
RIOC	Rail Infrastructure Operation Center
RTV	Reglementaire Technische Voorschriften
SOC	Security Operation Center van de spoorwegen
SPC	Spoorwegpolitie
SSP	Schematisch SeinrichtingsPlan
TBL1+	Transmissie Baken-Locomotief met gedeeltelijke snelheidsregeling
TC	Traffic Control
TOS / TOSC	Technisch Ondersectorchef
TSI	Technical Specification for Interoperability
UC	Uitgebreide controle
UIC	Union Internationale des Chemins de fer
UT	Uitzettingstoestel
VC	Vereenvoudigde controle
Verdeler ES	Verdeler Elektrische Spanning
VVESI	Veiligheidsvoorschriften voor de exploitatie van de spoorweginfrastructuur
WIT	Werkinstructie



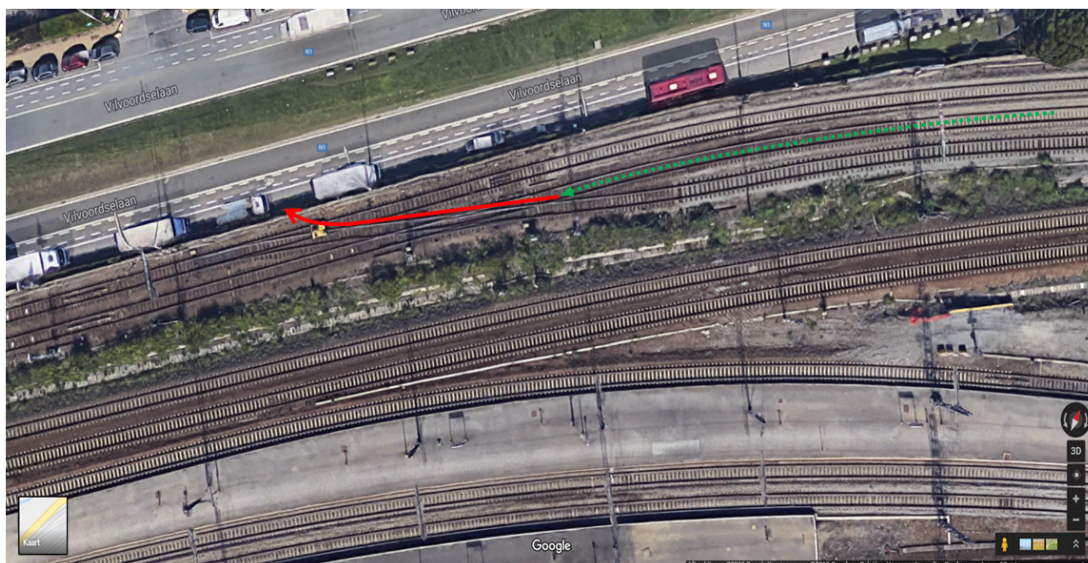




1. SAMENVATTING

Op 7/2/2018 om 01.08 uur vertrekt trein E48810 (Schaarbeek-Vorming – Tergnier, 28 hg – 562m – 749t, locomotief HLE 1312, treinbestuurder Lineas) in Schaarbeek-Vorming richting spoor A van L.28.

Afwaarts van het eerste ontmoete sein op L.28, sein F-L.8, vormt het spoor een bocht met aan het einde van de bocht een wissel.



Locomotief HLE1312 ontspoord aan het einde van de bocht, beschadigt de wissel, kruist het nevenliggend spoor en komt tot stilstand op de openbare weg, waar de locomotief op geparkeerde wegvoertuigen botst. De eerste 3 wagons ontsporen gedeeltelijk. Tijdens de ontsporing wordt de treinbestuurder ernstig gewond.



Het technisch onderzoek omvat onder meer de analyse van de snelheidsregistraties van de locomotief en de inspectie van de ontspoorde locomotief enerzijds en de analyse van de werking van de seinen en de inspectie van de sporen op de plaats van het ongeval anderzijds.

Uit de registraties met betrekking tot de doorgang van vroegere treinen, tot de werking van de seingeving en van de wissels blijkt dat de seingeving en de wissels normaal gefunctioneerd hebben.

Tijdens de ontsporing worden de neus en de draaistellen van de locomotief beschadigd. Diverse spoortoestellen onder de locomotief worden afgerukt of beschadigd. De locomotief wordt ter plaatse geïnspecteerd en de staat van de stuurpost wordt vastgesteld.

In overleg met alle partijen wordt besloten de locomotief voor verder technisch onderzoek af te voeren naar de ateliers in Schaarbeek om de geometrie van de wielen te controleren.

Uit de metingen van de wielen kan met redelijke zekerheid geconcludeerd worden dat de locomotief op het ogenblik van het ongeval voldeed aan de technische vereisten voor het rollend materieel en dat de vastgestelde schade het gevolg is van de ontsporing.

Het sporenonderzoek op de plaats van de ontsporing laat toe vast te stellen dat de ontsporing begint aan de uitzetvoeg op AP605 en dat meerdere dwarsliggers en bevestigingen in de zone onmiddellijk opwaarts en afwaarts van deze uitzetvoeg gebreken vertonen (zie hoofdstuk 3.4).

De aanwijzingen van ontsporing, verschoven onderlegplaten en inefficiënte kraagschroefverbindingen zijn duidelijk merkbaar op het linkerbeen van het spoor. Daarom wordt in gezamenlijk overleg besloten de kraagschroeven juist voor en na de uitzetvoeg aan een trekproef te onderwerpen, conform de gebruiksaanwijzingen van Infrabel.

In samenwerking met Infrabel worden trekproeven uitgevoerd op de kraagschroeven van het linkerbeen. De kraagschroeven worden bij lage trekkrachten uit de dwarsliggers getrokken waaruit blijkt dat de bevestigingen inefficiënt zijn.





Directe oorzaak

Volgens de weerhouden hypothese is de directe oorzaak van de ontsporing het openkomen van het spoor ten gevolge van de inefficiënte bevestiging van de spoorstaven op de dwarsliggers aan een uitzettingsvoeg en in een bocht.

Geen aanbeveling: Lijn 28 te Schaarbeek werd sinds de ontsporing vernieuwd.


Het onderzoek heeft zich daarom toegespitst op de vraag of deze gebreken eerder geïdentificeerd werden en - zo ja - of de gepaste controletaken uitgevoerd werden en of de nodige onderhoudstaken juist uitgevoerd werden.

Vaststellingen voorafgaand aan het ongeval

In de 2 jaren voor het ongeval worden een aantal vaststellingen gemaakt die belangrijke aanwijzingen vormen voor het probleem ter hoogte van de uitzetvoeg:

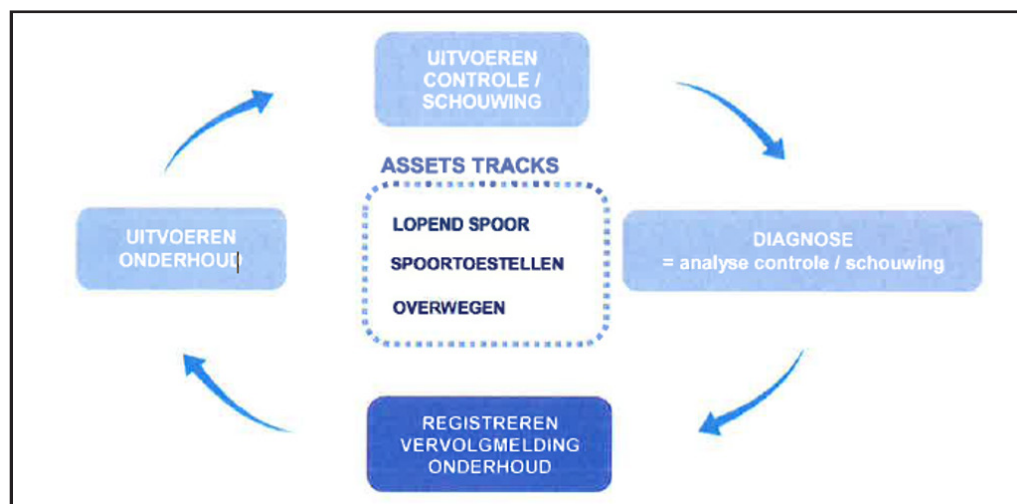
- De slechte staat van de dwarsliggers (zie foto's en commentaren in hoofdstuk 3.4): een duidelijke aanwijzing voor een mogelijk inefficiënte bevestiging van de spoorstaven op de dwarsliggers;
- De staat van ringveren: verschillende ringveren zijn niet samengedrukt: een duidelijke aanwijzing voor een mogelijk inefficiënte bevestiging van de spoorstaven op de dwarsliggers;
- De vaststellingen aan de voeg;
- Verschoven onderlegplaten;
- Gedeeltelijk omhooggekomen kraagschroeven;
- ...

Deze vaststellingen, versterkt met de informatie afkomstig van de meetcampagnes EM130, moet een lokale ploeg, die instaat voor 'controle en onderhoud', ertoe aanzetten om op het terrein de 'controle' zeer grondig uit te voeren (niet louter 'visueel').



Analyse menselijke en organisatorische factor: maatregelen om risico's tegen te gaan

De infrastructuurbeheerder heeft een proces van instandhoudingswerken in plaats gebracht om de regelmaat en de veiligheid van de exploitatie te garanderen. Dit proces, hierna het proces van 'controle en onderhoud' genoemd, omvat onder meer het opzoeken van problemen en vervolgens het onderhouden, herstellen of vernieuwen om hieraan tegemoet te komen. Het proces 'controle en onderhoud' volgt een PDCA-cyclus (Plan Do Check Act) zoals voorzien door de infrastructuurbeheerder.



Indirecte factor

Volgens de weerhouden hypothese is de indirecte oorzaak van het openkomen van het spoor het niet uitvoeren van het proces 'controle en onderhoud' volgens de procedures voorzien door de Infrastructuurbeheerder.

Geen aanbeveling: een bespreking van de gebeurtenissen en een herhaling van de procedures vond plaats.

INFORMATIE EN COMMUNICATIE

De infrastructuurbeheerder heeft communicatiekanalen voorzien om ervoor te zorgen dat veiligheidsgevoelige informatie over 'controle en onderhoud' wordt uitgewisseld. De infrastructuurbeheerder voorziet een aantal ondersteunende diensten voor Ingenieurs Spoor:

- computerapplicaties helpen de Ingenieur Spoor bij het plannen en opvolgen van 'controle en onderhoud' (preventief onderhoud);
- meetresultaten van de meetcampagnes EM130 geven aan een Ingenieur Spoor nuttige en betrouwbare informatie over bestaande afwijkingen in de geometrie van het spoor;
- de dienst meetreinen controleert of de meetresultaten volledig en correct zijn, doet een filtering van de meetfouten en voert in een computerapplicatie RIAM T4-meldingen in, waarmee aan de opeenvolgende plaatselijke Ingenieurs Spoor het signaal gegeven wordt dat zij binnen een opgegeven termijn 'controle en onderhoud' (curatief) moeten laten uitvoeren.

Informatie over de resultaten van de opeenvolgende meetcampagnes EM130 in de zone van het ongeval in Schaarbeek wordt tijdig gecommuniceerd en wijst op een bestaand lokaal probleem aan een uitzetvoeg: tot 5x toe worden afwijkende geometrische waarden geregistreerd en de evolutie van de meetresultaten wijst op een steeds verdere achteruitgang van de kwaliteit van het spoor ter hoogte van de uitzetvoeg.

Uit het onderzoek blijkt dat in de zone van het ongeval in Schaarbeek het informeren en communiceren van veiligheidsgevoelige informatie afkomstig van de meetcampagnes op niet eenduidige wijze gebeurt:

- de meetresultaten van de meetcampagnes 2015-2017 in de zone van het ongeval leiden tot verschillende formuleringen van de diagnoses: T4-opdrachten worden de ene keer gericht geformuleerd (afstandspunt), de andere keer algemeen (een zone);
- de afwijkingen in de geometrie van het spoor, vastgesteld tijdens de meetcampagne EM130 najaar 2017, zijn vertekend door een verkeerde parametrering;
- de afwijkingen in de geometrie van het spoor, vastgesteld tijdens de meetcampagne EM130 najaar 2017 worden niet omgezet in een nieuwe T4-melding;
- er wordt geen verband gelegd tussen de meetresultaten van opeenvolgende meetcampagnes;
- in het najaar 2017 wordt geen herinnering gegeven voor de vervallen 'hoogdringende' T4-melding die ingevoerd werd in het voorjaar 2017.

Daarnaast worden de ingevoerde T4-opdrachten op het terrein op verschillende wijzen omgezet in opdrachten 'controle en onderhoud'.

Systeemfactor 1 – informatie en communicatie

De diagnoses die volgen uit 'controles' worden op niet eenduidige wijze omgezet in meldingen of werkinstructies 'controle en onderhoud' en bij het stellen van de diagnoses wordt er geen verband gelegd tussen opeenvolgende meetresultaten.

Geen aanbeveling

In toepassing van het PDCA-principe en in verband met "Informatie en communicatie", heeft Infrabel vier acties ondernomen om de performantie ten opzichte van het beoogde resultaatgebied te verbeteren (Cf. hoofdstuk 5 Genomen maatregelen).

OPERATIONELE PLANNING EN BEHEERSING

Opeenvolgende Ingenieurs Spoor plannen of herplannen de onderhoudstaken die voortvloeien uit T4-opdrachten en moeten deze planning verder opvolgen. Uiteindelijk kan nergens in werkfiches een spoor teruggevonden worden van de afhandeling van deze opdracht.

Eind 2016 wordt op het terrein een diagnose gesteld 'dwarsligger vervangen en onderstoppen'. Het werk wordt ingepland om begin maart uitgevoerd te worden tijdens een zogenaamde 'massificatie'. Door omstandigheden kan de opdracht niet uitgevoerd worden. De opdracht wordt terug ingepland, maar de formulering wijzigt. Uiteindelijk kan nergens in werkfiches een spoor teruggevonden worden van de afhandeling van deze opdracht.

Een gelijkaardig probleem stelt zich in 2017 wanneer de T4-melding voor de zone van de uitzetvoeg afgesloten wordt en vervangen wordt door het uitvoeren van 'controle en onderhoud' naar aanleiding van een automatisch gegenereerde T3-opdracht.

Eind 2017 staat een vervallen, 'hoogdringende' T4-melding, ingevoerd na de meetcampagne voorjaar 2017, nog steeds open. In werkfiches kan nergens een spoor teruggevonden worden van de afhandeling van deze opdracht.

Systemefactor 2 – operationele planning en beheersing

De opvolging van en de traceerbaarheid van de opvolging van een aantal opdrachten 'controle en onderhoud' verloopt niet optimaal.

Geen aanbeveling

In toepassing van het PDCA-principe en in verband van "operationele planning en beheersing", heeft Infrabel twee acties ondernomen om de performantie ten opzichte van het beoogde resultaatgebied te verbeteren (Cf. hoofdstuk 5 Genomen maatregelen).



PRESTATIEBEOORDELING - MONITORING

Geplande activiteiten 'controle en onderhoud' werden tot 2x toe gedeeltelijk of geheel uitgesteld. De opvolging van de uitgestelde activiteiten verloopt inefficiënt en een T4-opdracht wordt niet binnen de verplichte termijnen opgevolgd.

Uit een lijst 'openstaande en vervallen T4-opdrachten' blijkt dat een oude T4-opdracht met 'hoogdringend karakter' openstaat en maanden vervallen is. De supervisie aan de hand van de lijst met openstaande T4-opdrachten had ervoor kunnen zorgen dat de Ingenieur Spoor sneller aangemaand werd om deze vervallen interventie onverwijld te laten doorgaan.

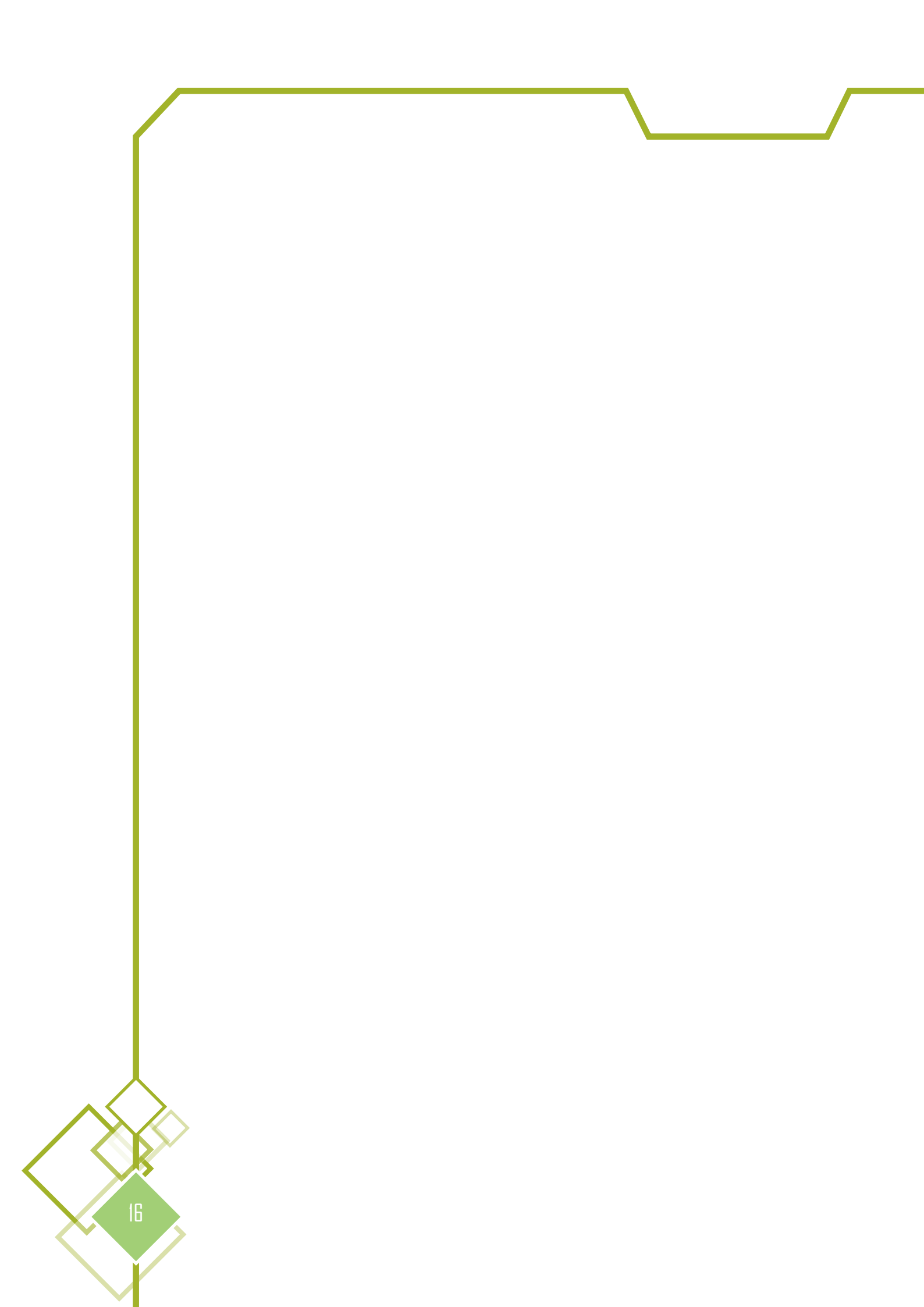
Ook de ondersteunende diensten hadden na de meetcampagne EM130 najaar 2017 moeten wijzen op het lokale probleem en hadden een verband kunnen leggen met eerdere vaststellingen en met de openstaande T4-opdracht.

Systeemfactor 3 – prestatiebeoordeling - monitoring

Het PDCA-principe, dat door de infrastructuurbeheerder in plaats gebracht is om het proces 'controle en onderhoud' te evalueren door supervisie / audit / controle en/of inspectie, is onvoldoende efficiënt geweest om het falen van het proces 'controle en onderhoud' tijdig te identificeren.

Geen aanbeveling

In toepassing van het PDCA-principe en in verband met prestatiebeoordeling-monitoring, heeft Infrabel twee acties ondernomen om de performantie ten opzichte van het beoogde resultaatgebied te verbeteren (Cf. hoofdstuk 5 Genomen maatregelen).



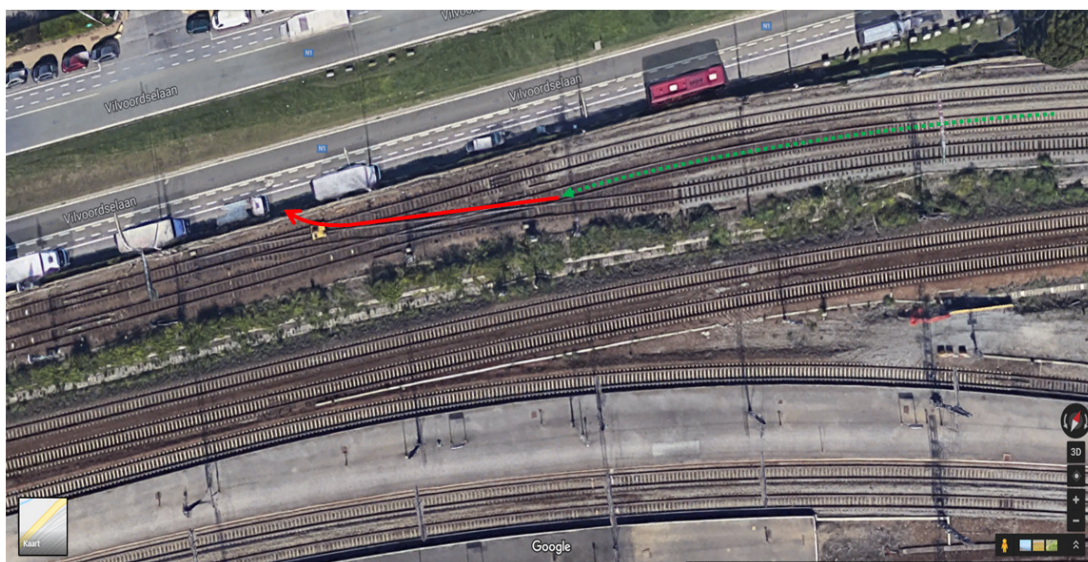
2. ONMIDDELLIJKE FEITEN

2.1. DE GEBEURTENISSEN

2.1.1. OMSCHRIJVING VAN DE GEBEURTENISSEN

Op 7/2/2018 om 01.08 uur vertrekt trein E48810 (Schaarbeek-Vorming – Tergnier, 28 hg – 562m – 749t, locomotief HLE 1312, treinbestuurder Lineas) in Schaarbeek-Vorming richting spoor A van L.28.

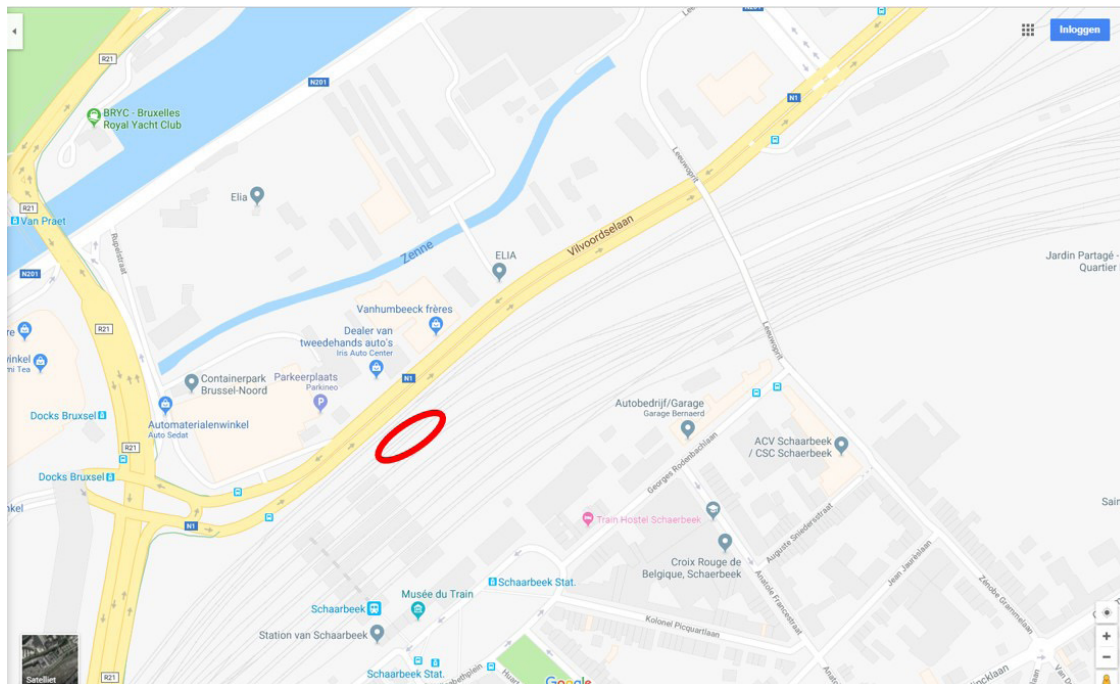
Afwaarts van het eerste ontmoete sein op L.28, sein F-L.8, vormt het spoor een bocht met aan het einde van de bocht een wissel.



Locomotief HLE1312 ontspoord aan het einde van de bocht, beschadigt de wissel, kruist het nevenliggend spoor en komt tot stilstand op de openbare weg, waar de locomotief op geparkeerde wegvoertuigen botst. De eerste 3 wagons ontsporen gedeeltelijk. Tijdens de ontsporing wordt de treinbestuurder ernstig gewond.

2.1.2. PLAATSOMSCHRIJVING

Het ongeval vindt plaats op spoor A van Lijn 28, in de zone tussen sein F-L.8 (AP 188) en wissel 02L. De plaats van de ontsporing ligt buiten de bebouwde kom, vlak naast de Vilvoordse laan in Schaarbeek, 50°87'98"N en 4°37'93"O.



Schema 2.1 het spoorweganet regio Schaarbeek.

2.1.3. DE HULPDIENSTEN

De hulpdiensten komen ter plaatse en sluiten de zone van het ongeval af voor het verkeer.

2.1.4. DE BESLISSING OM EEN ONDERZOEK TE OPENEN

Het Onderzoeksgaan moet een veiligheidsonderzoek instellen na elk ernstig ongeval dat zich voordoet op het spoorwegsysteem. Het ongeval van 7/2/18 beantwoordt niet aan de definitie van een ernstig ongeval zoals voorzien in de Wet houdende de Spoorcodex¹.

Gezien de omstandigheden van het ongeval en gezien de eerste vaststellingen ter plaatse heeft het Onderzoeksgaan evenwel geoordeeld dat een veiligheidsonderzoek zich opdrong.

2.1.5. DE SAMENSTELLING VAN DE ONDERZOEKPLOEG

De onderzoeker gelast met het onderzoek is de onderzoeker van wacht op de dag van het ongeval. Zowel Linesas als Infrabel verlenen hun volle medewerking aan het onderzoek.

¹ Artikel 111. § 1 van de Wet van 30 augustus 2013, Wet houdende de Spoorcodex.

2.2. DE OMSTANDIGHEDEN VAN DE GEBEURTENIS

2.2.1. BETROKKEN BEDRIJVEN EN PERSONEN

De Infrastructuurbeheerder

Infrabel is de infrastructuurbeheerder van het Belgische spoornet. Als uitbater van het Belgische spoorwegnet verdeelt Infrabel de beschikbare spoorcapaciteit en coördineert ze alle treinritten op het net. De coördinatie houdt onder meer het aanleggen van reismogelijkheden voor treinen in en het controleren van het verkeer. Daarnaast staat Infrabel onder meer in voor onderhoud, modernisering en uitbreiding van de spoorinfrastructuur, waaronder seinen en wissels.

De spoorwegonderneming

De spoorwegonderneming Lineas is een privébedrijf dat instaat voor het goederenverkeer over het Belgische sporennetwerk. Lineas is een van de grootste privé spooroperatoren in Europa.

Het rollend materieel dat op de dag van het ongeval wordt ingezet is eigendom van Lineas.

Treinbestuurder

De treinbestuurder van trein E48810 is een werknemer van spoorwegonderneming Lineas.

2.2.2. SAMENSTELLING VAN DE TREIN

De ontspoorde trein, goederentrein E48810, verzekert een dienst van Lineas tussen Schaarbeek-Vorming en Tergnier en bestaat uit 28 wagons die getrokken worden door een locomotief HLE 1312. Lengte 562m, gewicht – 749t.

2.2.3. BESCHRIJVING VAN DE INFRASTRUCTUUR EN DE SEININRICHTING

Spoorlijn 28 is een geëlektrificeerde Belgische spoorlijn die station Schaarbeek met station Brussel-Zuid verbindt. De lijn is 8,9 km lang en vormt een westelijk ringspoor rond de stad Brussel. De refertesnelheid is 90 km/u. De lijn is uitgerust met krokodil en TBL1+. Blok 8 Brussel Noord is uitgerust met EBP/PLP-technologie.

Na het verlaten van Schaarbeek-Vorming rijdt trein E48810 van L26A naar spoor A van Lijn 28. De trein komt achtereenvolgens volgende wissels, seinen of seinborden tegen:

Lijnmerkbord 28 (AP 0)

“Dit bord geeft het nummer van de lijn die de beweging is opgereden of waar ze naartoe geleid wordt.”

Bestendig einde-zonebord met groene boord (AP 0)

“Dit bord geeft de maximumsnelheid weer die vanaf die plaats toegelaten is”, in dit geval 60 km/u.

“Het bord richt zich tot alle bewegingen. Een beweging mag de snelheid maar opdrijven tot de weergegeven waarde, van zodra het laatste voertuig dit bord voorbijgereden is en de weergegeven snelheid is lager dan de refertesnelheid.”

Sein F-L.8 (AP 188)

Sein F-L.8 is een beheerd groot sein dat uitgerust is met TBL1+-technologie (Eurobakens) en krokodil.

Een GrGH seinbeeld beveelt *“dat de snelheid van de beweging zodanig moet geregeld worden dat de snelheidsvermindering (in dit geval van 40 km/u), opgelegd door het volgende groot stopsein (in dit geval C19-H.8), kan geëerbiedigd worden”².*

Wissels

Afwaarts van sein F-L.8 nadert trein E48810 wissel 01BL/02L (linker positie).

Uitzettingsvoegen

Spoorstaven kunnen onder invloed van temperatuurschommelingen uitzetten of krimpen. Deze bewegingen van het spoor kunnen tot problemen leiden en moeten opgevangen kunnen worden. In sommige gevallen moeten ook bepaalde types spoortoestellen beschermd worden. Hiervoor kan men gebruik maken van uitzettingstoestellen of van systemen van 3 voegen.

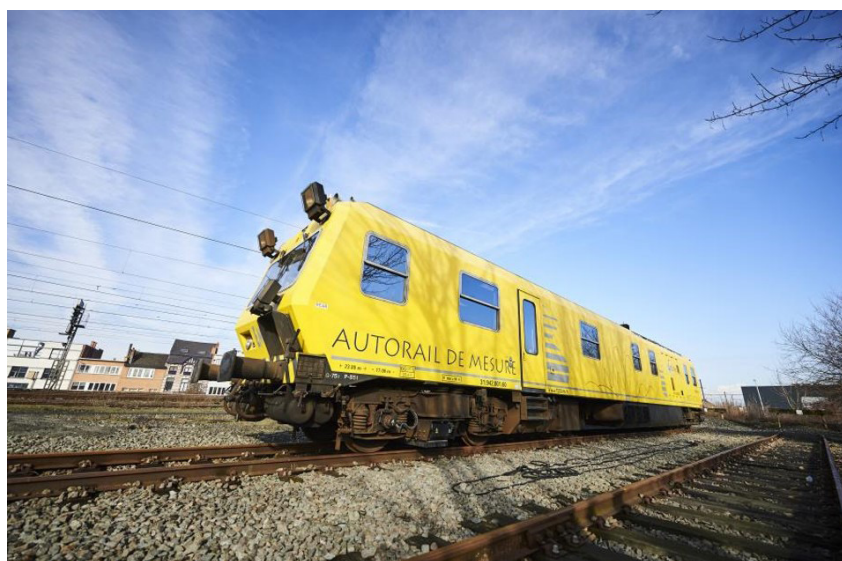
Wissel 02L/01BL wordt beschermd door een systeem van 3 voegen. Deze voegen veronderstellen een bijzondere opvolging. *“In hoofd-en bijspoor zal zoveel mogelijk gebruik gemaakt worden van uitzettingstoestellen en zal het gebruik van het systeem van 3 voegen zoveel mogelijk vermeden worden”³.*

Meettrein EM130

De infrastructuurbeheerder organiseert elk jaar in het voorjaar en in het najaar een meetcampagne waarbij de geometrie van de hoofdsporen wordt gecontroleerd door een meettrein. De geometrie van de bereden spoortoestellen wordt ook opgemeten door deze meettrein.

Alle hoofdsporen en de belangrijke industriële lijnen worden opgemeten tijdens de meetcampagnes⁴ met het meetrijtuig met uitzondering van:

- bepaalde baanvakken in hoofdsporen in de stations;
- bepaalde minder belangrijke spooransluitingen;
- industriële lijnen met weinig verkeer.



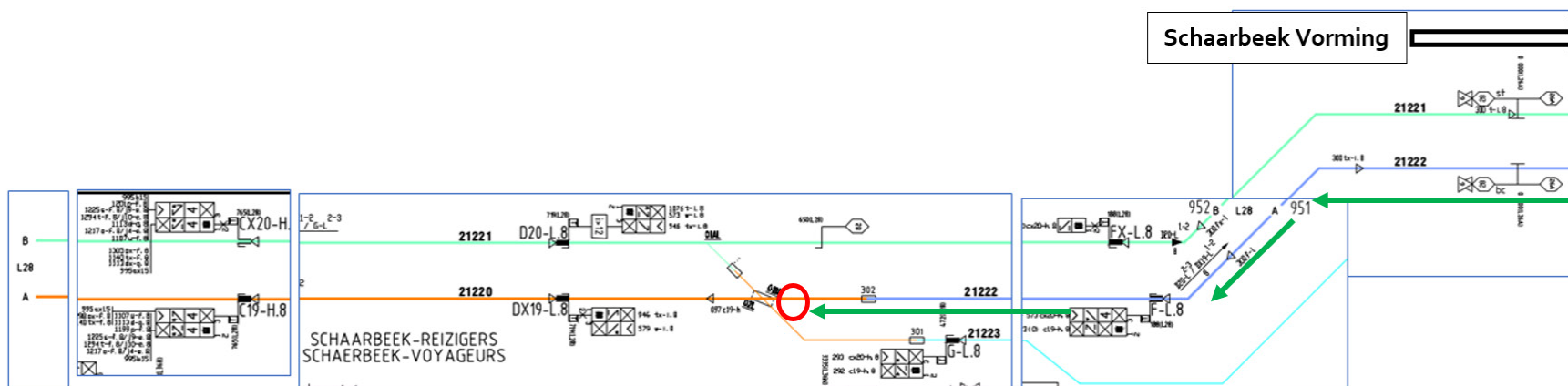
² VVESI 3.1 § 2.3.5.3

³ T-RTV B3.6.5 uitzettingstoestellen en voegen

⁴ Scope van de meetritten EM130 "Geometrie" volgens de reglementering

Het SSP en de reisweg van trein E48810

De signalisatie tussen Schaarbeek-Vorming en de plaats van het ongeval wordt weergegeven in onderstaande uittreksels uit het SSP (Schematisch SeininrichtingsPlan). De gevolgde reisweg van goederentrein E48810 wordt in onderstaand schema met een groene pijl weergegeven.



2.2.4. WERKEN UITGEVOERD OP OF IN DE ONMIDDELLIJKE OMGEVING VAN DE PLAATS VAN HET ONGEVAL

Er vinden nergens werkzaamheden plaats in de zone tussen de plaats van vertrek en de plaats van het ongeval.

2.2.5. AFKONDIGING VAN HET SPOORWEGRAMPENPLAN EN DE OPEENVOLGING VAN DE GEBEURTENISSEN

De interne nood- en interventieplannen van de spoorwegonderneming en van de infrastructuurbeheerder komen in werking.

2.2.6. AFKONDIGING VAN HET RAMPENPLAN VOOR DE OPENBARE HULPDIENTEN, POLITIE EN MEDISCHE DIENSTEN EN DE OPEENVOLGING VAN DE FEITEN

Er wordt geen fase van het rampenplan afgekondigd.

2.3. DODEN, GEWONDEN EN MATERIËLE SCHADE

2.3.1. PASSAGIERS, DERDEN, PERSONEEL, INBEGREPEN CONTRACTANTEN

De treinbestuurder geraakt gewond en wordt opgenomen in het ziekenhuis. Er zijn geen andere slachtoffers.

2.3.2. VRACHT, BAGAGES EN ANDERE GOEDEREN

Er wordt geen schade vastgesteld aan de vracht.

2.3.3. ROLLEND MATERIEEL, INFRASTRUCTUUR EN MILIEU

De locomotief en de eerste 3 wagons van trein E48810 ontsporen. De locomotief wordt beschadigd en wordt op verzoek van het Onderzoeksgaan voor verder onderzoek afgevoerd naar de ateliers in Schaarbeek.

Er is belangrijke schade aan de sporen, de bovenleiding en de wissels. Verschillende geparkeerde wegvoertuigen worden beschadigd.

2.4. EXTERNE OMSTANDIGHEDEN

2.4.1. WEERSOMSTANDIGHEDEN

Het ongeval vindt plaats op 7 februari 2018 omstreeks 01.14 uur. Er is geen neerslag of mist.

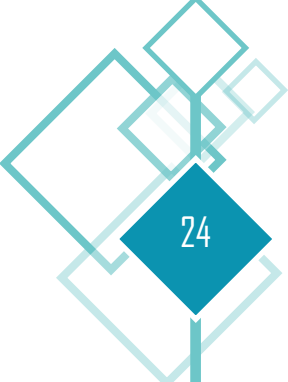
2.4.2. GEOGRAFISCHE OMSTANDIGHEDEN

De locomotief ontspoord op L.28 ter hoogte van AP 605, verlaat het spoor en komt tot stilstand op de Vilvoordselaan.

Op de luchtfoto (zie hoofdstuk 2.1.1) is zichtbaar hoe het spoor (in de rijrichting) een bocht naar links vormt.



Foto: de ontspoorde locomotief komt tot stilstand op de rijweg.



3. SAMENVATTING VAN HET ONDERZOEK

3.1. SAMENVATTING VAN DE GETUIGENVERKLARINGEN

Getuigenissen, afgenomen tijdens interviews of verklaringen, opgenomen in processen-verbaal, kunnen een belangrijke vorm van informatie zijn voor het voeren van een veiligheidsonderzoek, zeker wanneer een analyse menselijke factor zich opdringt.

Teneinde het privéleven van getuigen te beschermen en teneinde een zo open mogelijk gesprek te bevorderen wordt voor de aanvang van een veiligheidsinterview afgesproken dat geen namen in het Veiligheidsverslag vermeld worden noch transcripties van verklaringen in het verslag opgenomen worden.

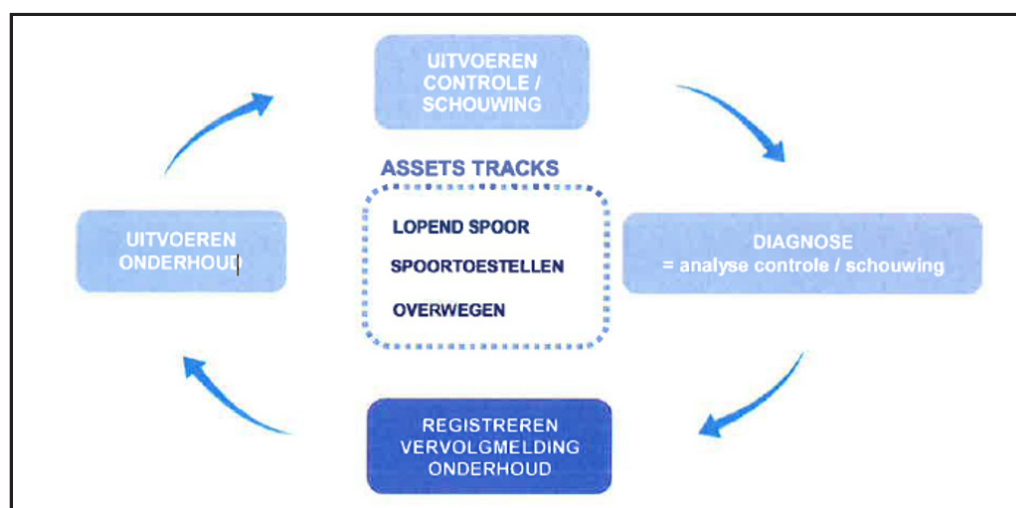
De informatie die ingewonnen wordt tijdens het afnemen van diverse interviews is verwerkt in dit Veiligheidsverslag.

3.2. VEILIGHEIDSBEHEERSYSTEEM

3.2.1. ORGANISATIE

Sporen en spoortoestellen worden tijdens de doorgang van treinen onderworpen aan belangrijke krachten. Door deze krachten, maar ook door externe factoren, zijn sporen en spoortoestellen onderhevig aan beschadigingen, vervormingen en slijtage, die een negatieve weerslag hebben op de exploitatie en die onder bepaalde omstandigheden kunnen leiden tot ongevallen.

De infrastructuurbeheerder heeft daarom een proces van instandhoudingswerken in plaats gebracht om de regelmaat en de veiligheid van de exploitatie te garanderen. Dit proces, hierna het proces van 'controle en onderhoud' genoemd, omvat onder meer het opzoeken van problemen en vervolgens het onderhouden, herstellen of vernieuwen om hieraan tegemoet te komen. Het proces van 'controle en onderhoud' van de infrastructuur is als volgt voorzien:



Omzendbrief 20 I-AM/2017: Overzicht proces "controle en onderhoud sporen"

Het volledige proces 'controle en onderhoud' bestaat al jaren en evolueert steeds meer van een curatief proces naar een preventief proces. Het proces wordt steeds meer geautomatiseerd en wordt ondersteund door computerapplicaties. Deze automatisering loopt parallel met een reorganisatie van de onderhoudsdiensten.

Geografisch bekeken wordt het Netwerk ingedeeld in area's. Het proces 'controle en onderhoud' wordt per Area georganiseerd. Het ongeval vindt plaats in Area Centrum. Area's worden ingedeeld in arrondissementen, in dit geval het arrondissement Brussel-Noord. Arrondissementen worden verder opgedeeld in secties.

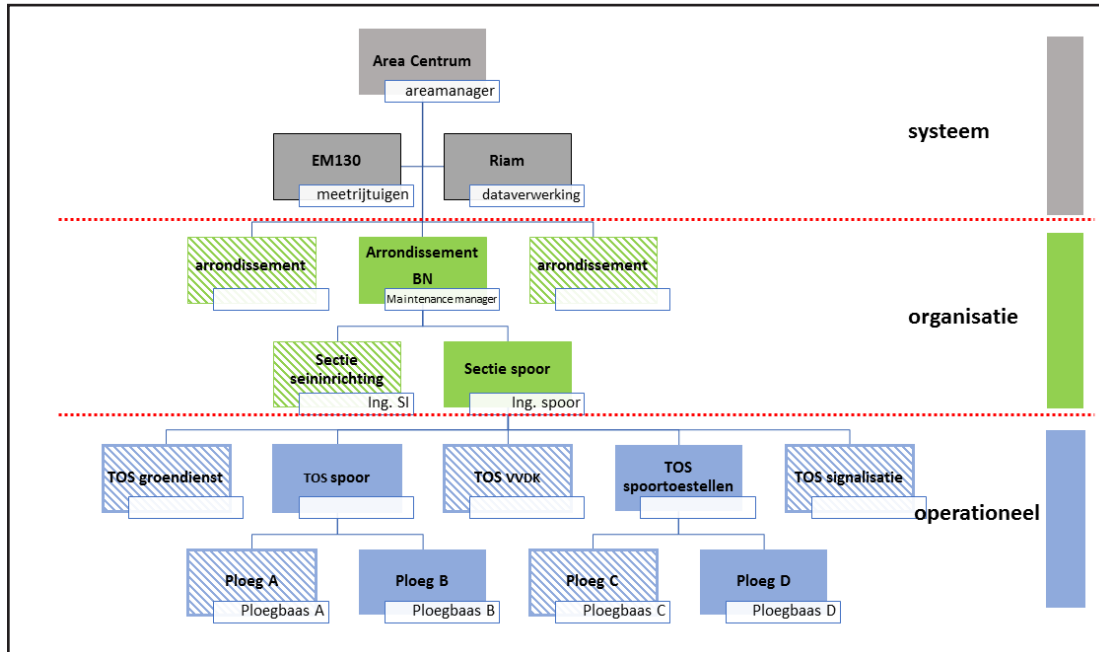
De organisatie begin 2018 was de volgende: de 'sectie spoor' staat in voor de uitvoering van de controles en onderhoudsoperaties aan de sporen en spoortoestellen en wordt geleid door een Ingenieur Spoor met daaronder 2 TOSC sporen. Het schouwen en het smeren van de spoortoestellen werd door een "vaste" ploeg uitgevoerd op het niveau van het arrondissement.

Verschillende ondersteunende diensten bieden diensten aan die nodig zijn voor een geïnformateerde opvolging van de 'controle en onderhoud' van de infrastructuur. Onder deze ondersteunende diensten vallen de dienst meetrijtuigen EM130, het personeel verantwoordelijk voor de meettrein evenals de ICT-diensten die instaan voor de computerapplicaties RIAM⁵ en RADEMAS⁶.

⁵ RIAM: Railway Infrabel Asset Manager

⁶ RADEMAS: Rail Defects Management System

De organisatie voor de sectie spoor in Schaarbeek wordt vereenvoudigd weergegeven in onderstaande flowchart.



Flowchart: Vereenvoudigde weergave van de organisatie voor sectie spoor te Schaarbeek.

3.2.2. TAKEN EN OPVOLGING

De opvolging van het proces 'controle en onderhoud' verloopt grotendeels volgens een geïnformatiseerd proces. Het proces bestaat uit een combinatie van mensen (maintenance management, ondersteunende diensten, ...), middelen (software, meetrijtuigen, budget, ...) en regels (RTV's, Berichten, Omzendbrieven, werkinstructies ...). In het bovenstaand schema is **"systeem"** grijs ingekleurd.

De praktische organisatie en de opvolging (aansturen en superviseren) van het proces 'controle en onderhoud' van onder meer spoortoestellen en sporen vallen onder de bevoegdheid van een Ingenieur Spoor. De verschillende ingenieurs en toezichtsbedienden vormen een **"organisatie"** die de schakel vormt tussen "systeem" en de werkelijke uitvoerders van de onderhouds- en controletaken. In het bovenstaand schema zijn deze elementen **groen ingekleurd**. De onderhoudsactiviteiten worden beslist na diagnose door de betrokken ingenieur of door de toezichtsbediende.

Onderhoudsploegen voeren de werkzaamheden 'controle en onderhoud' uit. De Ingenieur Spoor superviseert de uitvoering van deze taken. De uitvoering van 'controle en onderhoud' op het terrein valt onder de **"operationele activiteiten"**. Deze zijn in het schema **blauw ingekleurd**.

Door de geautomatiseerde opvolging van de controle – en onderhoudsactiviteiten beschikt de Ingenieur Spoor via de computertoepassing RIAM onder meer over de te analyseren meetgegevens met betrekking tot de geometrie van de sporen. Een Ingenieur Spoor wordt onder meer gevraagd:

- meetgegevens over de geometrie van de sporen te kunnen lezen en interpreteren;
- de computertoepassing systematisch te raadplegen;
- in functie van de meetresultaten de nodige correctieve acties te bepalen om het onderhoud van de sporen en spoortoestellen te kunnen realiseren;
- de computermatig geplande onderhoudsactiviteiten tijdig te laten plaatsvinden.

“De analyse van de meetregistraties is een taak die in de eerste plaats door de verantwoordelijke ingenieur van de sectie gedaan moet worden. In deze analyse moeten verschillende elementen in overweging genomen worden:

- de degradatie van de spoorgeometrie tussen 2 of meer opeenvolgende meetcampagnes;*
- de resultaten van de onderstopwerken of andere uitgevoerde correcties;*
- de kwaliteit van het spoor in functie van de leeftijd en de aard van de spoormaterialen.”*

“De opvolging van het onderhoud van het spoor vereist het respecteren van een aantal voorschriften (regels, toleranties en parameters) rekening houdend met de technische evolutie van de materialen alsook de veiligheids- en comfortvoorwaarden welke zijn voorzien voor de exploitatie van het net. Alle die voorschriften hebben betrekking op de frequentie van de onderhoudstussenkomsten, de te respecteren werktemperaturen, de waarden welke in functie van een bepaald kwaliteitsniveau niet overschreden mogen worden”⁷.

‘Controle en onderhoud’ van de infrastructuur wordt door het operationeel niveau uitgevoerd volgens door Infrabel (“systeem”) opgestelde richtlijnen betreffende, onder meer, meetmethodes, meettechnieken, registratiemethodes of periodiciteiten enzovoorts.

‘Controle en onderhoud’ vindt niet enkel plaats op periodieke basis (preventief), maar ook wanneer vaststellingen op het terrein, bijvoorbeeld door de ploegen van de Ingenieur Spoor, hiervoor een signaal geven (curatief).

‘**Systeem**’ voorziet een aantal ondersteunende diensten voor de Ingenieur Spoor die instaat voor ‘controle en onderhoud’ van het spoor of van spoortoestellen:

- de diensten dataverwerking en meetrijtuigen organiseren meetcampagnes die 2 maal per jaar voorzien zijn: de sporen worden tijdens deze meetcampagnes opgemeten door een meettrein;
- de meetresultaten, inclusief eventueel vastgestelde afwijkingen, worden in tabellen en grafieken weergegeven en de gegevens worden opgeslagen op een server;
- spoopecialisten van de dienst meetrijtuigen controleren of de metingen van de verschillende geometrische parameters correct en volledig zijn;
- de analyse van de meetresultaten wordt door de Ingenieur Sporen van het arrondissement uitgevoerd; deze gaat onder meer na of een correctieve actie nodig is;
- voor deze analyse worden kwaliteitsniveaus gehanteerd die door de Europese normen en de TSI's opgelegd worden:
 - de spoopecialisten houden bijvoorbeeld rekening met de grootte van gebreken en gaan na of interventiewaarden (Intervention Limit - IL) behaald of overschreden worden. De diagnose van de spoopecialisten kan leiden tot een opdracht ‘controle en onderhoud’, die zij via de computerapplicatie RIAM invoeren;
 - bij het overschrijden van limieten voor onmiddellijke tussenkomst (Immediate Action Limits – IAL) kan opdracht gegeven worden om onmiddellijk actie te ondernemen;
- de meetresultaten en grafieken staan ter beschikking van de Ingenieur Spoor en moeten door hem geraadpleegd en geanalyseerd worden;
- wanneer ritten uitgevoerd worden met het meetrijtuig EM130 kan de verantwoordelijke ingenieur meerijden. Zijn aanwezigheid aan boord van het meetrijtuig is zelfs aanbevolen (Zie RTV B2.2).

Het proces zoals hierboven uiteengezet verloopt als hieronder weergegeven.

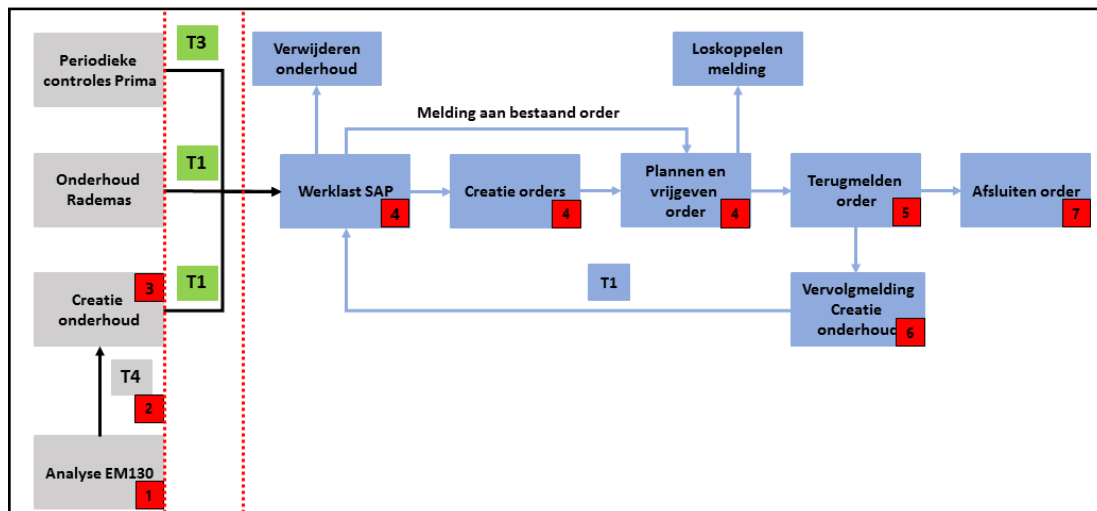


De meetresultaten afkomstig van de registraties van het meetrijtuig zijn direct zichtbaar in de werklust van de Ingenieur Sporen in de toepassing RIAM nadat ze opgeladen zijn en moeten steeds kritisch benaderd worden:

- door diverse factoren kunnen meetgegevens van meetrijtuigen een onduidelijk signaal geven: in sommige gevallen kan het daarom nuttig zijn om metingen ter plaatse te controleren vooraleer een interventie 'onderhoud' te plannen;
- vaststellingen op het terrein vinden plaats onder statische omstandigheden, waarbij sommige afwijkingen niet altijd waarneembaar zijn. Daarom moet voor de controle ter plaatse ook rekening gehouden met de meetresultaten afkomstig van de meetrijtuigen, die onder dynamische omstandigheden meten, en die belangrijke aanwijzingen kunnen geven.

De opvolging van de controle – en onderhoudsactiviteiten gebeurt door middel van T1, T3 en T4 meldingen in de toepassing RIAM.

Het proces "controle en onderhoud" vindt plaats volgens volgend schema.



Schema: Proces-overzicht "controle en onderhoud sporen" (slides opleidingsmateriaal Infrabel "RIAM 2 sporen")

- 1** Uitvoeren van de analyse van de meetresultaten afkomstig de periodieke meetcampagnes zoals opgedragen door dienst meetrijtuigen.
- 2** Creatie en analyse T4-meldingen, dit is de input in de RIAM-computerapplicatie nadat prestaties EM130 zijn uitgevoerd.
- 3** Kennisname en analyse door de Ingenieur Spoor van de T4-melding en - indien nodig - creatie T1, dit is de input in de RIAM-computerapplicatie van een opdracht voor de TOS om fouten geometrie op het terrein te laten corrigeren of controleren.
- 4** Kennisname door de TOS van de opdracht en organisatie van controles of onderhoudstaken door een gespecialiseerde "Ploeg" (onderhoudsploeg).
- 5** Diagnose en terugkoppeling van de vaststellingen.
- 6** Wanneer een nieuwe ingreep zich opdringt, creatie door de TOS van een vervolgmelding of onderhoud (een nieuwe T1).
- 7** Wanneer de opdracht succesvol is afgerond, onderhoudsopdracht T1 afsluiten in de RIAM-computerapplicatie.

De T3 meldingen zijn controles die automatisch door de computerapplicatie RIAM gegenereerd worden en die met een bepaalde periodiciteit moeten worden uitgevoerd.

3.2.3. CONTROLEROUTINES

Lopend spoor

De periodieke schouwingen en controles van het lopend spoor omvatten hoofdzakelijk de volgende verrichtingen :

- a) periodieke schouwingen te voet van het spoor (niet in RIAM);
- b) controles van het lopend spoor (via RIAM).

Voor het lopend spoor gelden er vijf types van controle:

- Controle van de bevestigingen;
- Controle van de voegen;
- Periodieke controle;
- Controle van de geometrie (met het meetrijtuig);
- Controle van de spoorstaven door ultrasoon onderzoek.

De verschillende controles die in lopend spoor worden uitgevoerd volgens een welbepaalde periodiciteit, eindigen met een diagnose om de onderhoudsverrichtingen te bepalen die moeten worden uitgevoerd om het spoor minstens tot de volgende controle in correcte staat te houden.

Met uitzondering van de periodieke schouwingen lopend spoor worden periodieke controles automatisch gegenereerd door de applicatie RIAM op basis van de gegevens van de technische inventaris en deze moeten stelselmatig worden uitgevoerd volgens vastgelegde voorschriften.

Naast de noodzakelijke onderhoudsverrichtingen die werden gediagnosticeerd (via RIAM) zijn er de onverwachte detecties van problemen (niet-geprogrammeerde interventie of extra onderhoudswerken).

De uitvoeringstermijn van de uit te voeren onderhoudsverrichtingen moet worden geëvalueerd in functie van de urgentiegraad ervan zonder de voorziene maximumtermijn te overschrijden.

Alle controles dienen te worden uitgevoerd door speciaal opgeleid personeel.

Spoortoestellen

Op analoge wijze dienen de spoortoestellen, waaronder wissels opgevolgd te worden.

Voor de spoortoestellen gelden er vijf types van controle:

- Uitgebreide controles (UC): dit zijn deels metingen en deels visuele controle
- Vereenvoudigde controles (VC)
- Andere controles (specifieke controles buiten de periodiciteit van PRIMA⁸) waaronder:
 - Nazicht staat bevestigingen in de spoortoestellen - 1 op 7 houtstukken
 - Aanvullende lente- en herfstcontroles
 - Nazicht van de permissiviteitsmaten
 - Ultrasoon nazicht van de spoortoestellen
 - Controle en onderhoud van de lasplaatverbindingen in spoortoestellen F-H

De VC en UC vinden plaats volgens vastgestelde periodiciteit, waarbij dient genoteerd te worden dat de aanliggende spoorgedeelten van spoortoestellen opgenomen worden in de controle van het spoortoestel.

De aanliggende spoorgedeelten van de spoortoestellen zijn gedefinieerd in RAMSES⁹-Switch. De basisregels zijn¹⁰:

- *Standaard: de aan iedere tak van het spoortoestel aansluitende 18 m spoor. (Deze lengte is beperkt wanneer de afstand tussen twee opeenvolgende spoortoestellen minder dan 18 m bedraagt.)*
- *Bij aanwezigheid van een uitzettingstoestel wordt dit mee opgenomen bij de wisselzone. (De leemte van het UT¹¹ mag zich op max 40 m van het spoortoestel bevinden, in dit geval bedraagt de max lengte 45 m).*
- *De spoorgedeelten tussen opeenvolgende spoortoestellen. De lengte wordt beperkt tot 120 m. De wisselzones in hoofdspoor worden gevisualiseerd in PRIMA. De KP–begin en KP–einde (km/meters) van elke zone wordt tevens vermeld op de controlefiches van de betrokken spoortoestellen.*

Alle controles dienen te worden uitgevoerd door speciaal opgeleid personeel.

3.2.4. INTERFACE BETROKKENE – INFRASTRUCTUUR

De Ingenieur Spoor en de Toezichtsbediende baan van een post zijn verantwoordelijk voor de diagnose en de organisatie van het onderhoud door operationele ploegen (de operationele activiteiten).

De Ingenieur Spoor en de Toezichtsbediende hebben als hoofdtaak het onderhoud te organiseren en te leiden; dit gebeurt door opdrachten te geven aan de onderhouds- of controleploegen die op het terrein optreden.

De Ingenieur Spoor (het systeem) wordt op zijn beurt gesuperviseerd door de manager Maintenance van het arrondissement (de organisatie) en onderhoudt hiermee persoonlijke, schriftelijke en 'geïnformateerde contacten'.

De informatisering van meet- en onderhoudsprocessen biedt hulp aan de operationele entiteiten door meer gedetailleerde informatie te verstrekken, wat onder andere een hulpmiddel is voor de Ingenieur Spoor van de sectie bij de analyse en diagnose.

9 RAMSES = Railway infrastructure Management System

10 Zie Bericht 17-I-2011 Spoortoestellen - controlefiches

11 UT: Uitzettingstoestel

3.2.5. PROCESSEN VOOR ONTWERP EN VERBETERING

3.2.5.1. OPLEIDING

Het personeel van de spoorwegonderneming

Elke treinbestuurder moet over een vergunning beschikken die door de Veiligheidsinstantie afgegeven wordt en die attesteert dat de treinbestuurder voldoet aan de minimumvoorwaarden wat betreft medische eisen, psychologische eisen, basisscholing en algemene vakbekwaamheid. De spoorwegonderneming geeft eveneens een bevoegdheidsbewijs af.

Treinbestuurders dienen over een uitgebreide lijn- en materiaalkennis te beschikken. De lijnkennis wordt verworven door een theoretische en een praktische opleiding. Na het verwerven van de nodige lijnkennis, wordt deze individueel onderhouden.

Naast de basisopleiding organiseert Lineas ook permanente opleidingen. De permanente opleidingen resulteren in het periodiek hernieuwen van het bevoegdheidsbewijs (3-jaarlijkse hercertificatie).

De treinbestuurder van Lineas beschikt over de nodige vergunningen, lijnkennis en materiaalkennis en heeft de permanente opleidingen met succes gevolgd.

Het personeel van de infrastructuurbeheerder

Elke fundamentele wijziging van een proces, zoals in dit geval de doorgedreven automatisering van het onderhoudsproces, veronderstelt een ondersteuning door motiveren waarom de wijzigingen nodig zijn en door opleidingen of bijscholingen om nieuwe technieken aan te leren. Informatie over nieuwe processen worden in technische voorschriften, omzendbrieven, berichten, werkinstructies (WIT) ter beschikking gesteld.

Een omschrijving van de organisatie van de area's en van de taken en verantwoordelijkheden, waaronder taken en verantwoordelijkheden van een Ingenieur Spoor en zijn hiërarchische oversten, binnen de organisatie I-AM, werd niet overhandigd aan het Onderzoeksgaan. Alhoewel dit niet in detail omschreven is, is het duidelijk dat het de taak van de Ingenieur Spoor is om het proces 'controle en onderhoud' aan te sturen.

3.2.5.2. MONITORING

De basis tot bepaling van onderhoud zijn de verschillende controles. Elke controle eindigt met een diagnose ter bepaling van de onderhoudsverrichtingen die moeten worden uitgevoerd om het spoor minstens tot de volgende controle in correcte staat te houden. Al naargelang het type controle wordt de diagnose gevoerd door de Ingenieur Spoor (na een T4) of door de toezichtsbediende (na een T3). Zodra de onderhoudsverrichtingen vastgelegd zijn, kan de uitvoering ervan worden voorbereid.

Het proces van 'controle en onderhoud' is voor een groot deel gebaseerd op statistieken met betrekking tot de snelheid waarmee componenten, historisch gezien, degraderen. Statistieken op basis van de gegevens van een technische inventaris laten toe frequenties van controles en onderhoudsactiviteiten te bepalen in normale exploitatieomstandigheden. Lokale omstandigheden kunnen er echter ook voor zorgen dat de kwaliteit van bepaalde sporen en spoortoestellen sneller achteruit gaat dan uit statistieken blijkt. Bijgevolg moeten de Ingenieur Spoor en de toezichtsbediende de termijnen tussen de controle en de uit te voeren onderhoudsverrichtingen niet enkel voorzien in functie van de graad van dringendheid die bepaald wordt aan de hand van statistieken: zij moeten meetgegevens steeds kritisch evalueren en nagaan of de afwijkingen niet sneller verlopen dan gemiddelden.

3.2.6. OPERATIONELE ACTIVITEITEN

3.2.6.1. OPERATIONELE REGELINGEN EN PROCEDURES

Richtlijnen om de controles te organiseren en uit te voeren staan in de RTV (Reglementaire Technische Voorschriften) B2.

Zowel voor het lopend spoor als voor spoortoestellen of overwegen, worden de verschillende controles in lopend spoor uitgevoerd volgens een welbepaalde periodiciteit. Zo organiseert de infrastructuurbeheerder in het voorjaar en in het najaar meetcampagnes. De teamleaders (waaronder de Ingenieurs Spoor) worden tijdig ingelicht wanneer deze ritten zullen plaatsvinden en het wordt aanbevolen deze ritten bij te wonen.

De meetgegevens van de meetcampagnes worden geverifieerd door de dienst meetrijtuigen. Het doel van de verificatie is om te controleren of de metingen van de verschillende parameters correct en volledig zijn en om eventuele meetfouten te filteren voordat ze in RIAM worden geladen. De meetgegevens worden vervolgens ingevoerd in RIAM (T4). De Ingenieur Spoor van de sectie wordt automatisch op de hoogte gesteld dat er meetgegevens van EM130 beschikbaar zijn via de werklust in de toepassing RIAM. Het is de taak van de Teamleaders (Ingenieur Spoor) om - op eigen initiatief - de toepassing te raadplegen.

Controles spoortoestellen en lopend spoor eindigen met een diagnose van de onderhoudsverrichtingen die moeten worden uitgevoerd om het spoor minstens tot de volgende controle in correcte staat te houden. Deze diagnoses worden eveneens ingevoerd in RIAM.

3.2.6.2. AFSPRAKEN BETREFFENDE RISICOBEOORDELING

De kwaliteitsniveaus, de definities van de parameters en de toleranties die de infrastructuurbeheerder hanteert zijn in overeenstemming gebracht met de Europese normen betreffende de geometrische kwaliteit van het spoor, meer bepaald het deel «limieten van onmiddellijke interventie», beschreven in de RTV B 2.1 gepubliceerd door Bericht 42 I-AM/2017.

Hierna de geometrische parameters en toleranties van lopend spoor en de spoortoestellen :

- **Kwaliteitsniveau 2:** de alarmlimieten (Alert Limits – AL) stemmen overeen met de waarden die - indien ze overschreden worden - een analyse van de geometrie van het spoor of van de toestand van de bevestigingen vragen. De resultaten van deze analyse moeten naargelang het geval in aanmerking worden genomen om te bepalen welke onderhoudsverrichtingen moeten worden geprogrammeerd.
- **Kwaliteitsniveau 3:** de interventielimieten (Intervention Limits – IL) stemmen overeen met de waarden die - indien ze worden overschreden - een correctieve onderhoudsactie vragen binnen een afzienbare tijd om de toestand in zijn oorspronkelijke staat te herstellen (onder de alarmdrempel - AL) en om in alle gevallen te vermijden dat de limieten van onmiddellijke actie (Immediate Action Limits – IAL) zouden bereikt worden vóór de volgende controle.
- **Kwaliteitsniveau 4:** de limieten van de onmiddellijke actie (Immediate Action Limits - IAL) stemmen overeen met de waarden die - indien ze worden overschreden - onmiddellijke acties vragen om het risico op een ontsporing te vermijden en een aanvaardbaar kwaliteitsniveau te bereiken. Dat wordt in het algemeen gedaan door een onmiddellijke correctieve interventie; die is erop gericht de toestand te herstellen (minstens onder de drempels van de interventielimieten - IL). Wanneer een dergelijke correctieve interventie niet kan worden uitgevoerd moet het spoor:
 - ofwel buiten dienst worden gesteld;
 - ofwel moet er een snelheidsbeperking worden ingevoerd op voorwaarde dat men onder de drempels blijft van onmiddellijke actie voor de desbetreffende snelheid.

3.2.6.3. CORRIGERENDE MAATREGELEN

Naast preventieve maatregelen heeft de infrastructuurbeheerder ook **corrigerende maatregelen** in plaats gebracht.

Het voeren van het onderhoud van het spoor vereist dat men een aantal voorschriften in acht neemt die betrekking hebben op de controles en de onderhoudsverrichtingen (regels, toleranties en parameters) rekening houdend met de technologische evolutie van de materialen en de comfort- en veiligheidsvoorwaarden die gevraagd worden door de infrastructuurbeheerder. Wanneer de geometrische kwaliteit dit vereist, wordt onderhoud of vernieuwing van de sporen uitgevoerd.

Zodra de onderhoudsverrichtingen vastgelegd zijn, kan de uitvoering ervan worden voorbereid. Deze voorschriften hebben meer bepaald te maken met de te controleren parameters, de in acht te nemen waarden en toleranties, de frequentie en de termijnen van de uit te voeren verrichtingen, de toegelaten werktemperaturen,...., dat alles in functie van een bepaald kwaliteitsniveau dat men wil bereiken.

De termijn tussen de controles en de uit te voeren onderhoudsverrichtingen moet eveneens worden geëvalueerd en gevalideerd in functie van de graad van dringendheid van de uit te voeren onderhoudsverrichtingen.

Het onderhoudsproces van de sporen en spoortoestellen hangt af van drie factoren:

- de belasting van het spoor: dit wil zeggen, in hoofdzaak de tonnage op dit spoor. Deze tonnage is conventioneel vastgelegd in de fiche UIC 714 (Union Internationale du Chemin de Fer), deze tonnage wordt berekend in functie van diverse parameters zoals het percentage tractievoertuigen, goederentreinen, en snelheden, ...
- de snelheid: de snelheid eist, onafhankelijk van de belasting waarvan hierboven sprake, variabele geometrische toleranties.
- de veroudering van het spoor en de klimatologische omstandigheden: bepaalde onderhoudsoperaties zijn rechtstreeks verbonden aan de seizoenen (voorbeeld : regelen van voegen vóór de zomer, nazicht van de wisselverwarming van de spoortoestellen, onkruidverdelging, ...).

3.3. REGELS EN REGELGEVING

3.3.1. INTERNATIONALE REGELS

3.3.1.1. EU-VERORDENING 1299/2014 BETREFFENDE DE TECHNISCHE SPECIFICATIE INZAKE INTEROPERABILITEIT VAN HET SUBSYSTEEM INFRASTRUCTUUR

“5.3.2. Het spoorstaafbevestigingssysteem

- 1) Het spoorstaafbevestigingssysteem is relevant voor de eisen van punt 4.2.6.1 „Weerstand van het spoor tegen verticaal uitgeoefende krachten”, punt 4.2.6.2 „Weerstand van het spoor tegen langskrachten” en punt 4.2.6.3 „Weerstand van het spoor tegen dwarskrachten”.

5.3.3. Dwarsliggers

- 1) Dwarsliggers worden zodanig ontworpen dat ze bij gebruik met een specifieke spoorstaaf en een bepaald spoorstaafbevestigingssysteem voldoen aan de eisen van punt 4.2.4.1 „Nominale spoorwijdte”, punt 4.2.4.7 „Spoorstaafneiging” en punt 4.2.6 „Weerstand van het spoor tegen uitgeoefende krachten”.
- 2) Voor systemen met een nominale spoorwijdte van 1 435 mm bedraagt de ontwerp spoorwijdte voor dwarsliggers 1 437 mm.”

3.3.2. OPERATIONELE REGELS

3.3.2.1. REGLEMENTAIRE TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN (RTV) RTV B2 CONTROLES LOPEND SPOOR¹²

Tijdens de implementatie van de applicatie PRIMA III (opvolging van de controles en onderhoudsverrichtingen in lopend spoor) werden de verschillende uit te voeren manuele controles in lopend spoor opnieuw gedefinieerd en werden er nieuwe controlefiches ingevoerd. Het betreft de volgende controles:

- controle van de voegen;
- controle van de bevestigingen;
- periodieke controle.

De controles worden automatisch gegenereerd door de applicatie RIAM maar de termijn tussen de controle en de uit te voeren onderhoudsverrichtingen moeten eveneens worden geëvalueerd in functie van de graad van dringendheid van de uit te voeren onderhoudsverrichtingen.

Daarnaast zijn er ook nog de controles uitgevoerd door de meettreinen:

- controle van de geometrie;
- controle van de spoorstaven door ultrasoononderzoek en foucaultstromen.

Naast de controles zijn er ook periodieke schouwingen te voet van het lopend spoor die niet beheerd worden door de applicatie RIAM.

3.3.2.2. RTV B2.1 GEOMETRISCHE PARAMETERS EN TOLERANTIES VAN DE SPOORTOESTELLEN (V 8/8/2017)

“Het voeren van het onderhoud van het spoor vereist dat men een aantal voorschriften in acht neemt die betrekking hebben op de controles en de onderhoudsverrichtingen (regels, toleranties en parameters) rekening houdend met de technologische evolutie van de materialen en de comfort- en veiligheidsvoorwaarden die gevraagd worden door de infrastructuurbeheerder. Deze voorschriften hebben meer bepaald te maken met de te controleren parameters, de in acht te nemen waarden en toleranties, de frequentie en de termijnen van de uit te voeren verrichtingen, de toegelaten werktemperaturen,...; dat alles in functie van een bepaald kwaliteitsniveau dat men wil bereiken.”

De Reglementaire Technische Voorschriften van de infrastructuurbeheerder bepalen dat:

“De meting van de verschillende maten alsook de visuele controles, vormen de basis van de controles:

- voor de montage van het spoortoestel in de werkplaats (controle in het kader van de keuring na montage);
- wanneer het spoortoestel in het spoor wordt gelegd (controle van de goede uitvoering van de aanlegwerken);
- bij latere periodieke controles.

Er worden trouwens twee types van periodieke controle bepaald : de uitgebreide controle (UC) ; de vereenvoudigde controle (VC). Voor de spoortoestellen in hoofd- en wijksporen worden deze controles afwisselend uitgevoerd. Voor de spoortoestellen in belangrijke en normale bijsporen worden alleen de vereenvoudigde controles uitgevoerd.”¹³

De vereenvoudigde controle (VC) omvat¹⁴

“De volgende visuele controles :

- de toestand van de houtstukken en de dwarsliggers;
- het correcte aandraaien en de doeltreffendheid van de bevestigingen ;
- het onderzoek van de metalen onderdelen : spoorstaven, halve tongenstellen, tussenspoorstaven, hartstukken, lasplaatverbindingen ...en in het bijzonder:

Uitvoering van instandhoudingswerken aan het spoor en aan zijn aanhorigheden

- het nazicht op scheuren (visueel nazicht);
- het onderzoek van de sleet en vervormingen van de onderdelen van de spoortoestellen en van de lasplaatverbindingen;
- de zijdelingse sleet;
- de afbrokkelingen van de tongen;
- de braamvorming;
- de noodzaak aan slijpwerken en oplassingen;
- de toestand van de ballast en zijn dwarsprofiel (inclusief controle van de breedte van het ballastbanket en van het vrijmaken van de glijdstoelen en van het stangenwerk);
- de algemene toestand: kabels, draineren, slijkzone...;
- de nivellerings- en richtingsfouten en de fouten in de scheluwte;
- het danseffect vooral ter hoogte van de puntstukken en van de knik van een kruising met tongen.”

3.3.2.3. RTV B2 CONTROLES VAN HET LOPEND SPOOR - HOOFDSTUK 2.2 CONTROLE VAN DE VOEGEN

“De controle van de voegen is jaarlijks. Deze worden gevisualiseerd in de werklast van de toezichtsbediende en hun theoretische controledatum is voorzien op 15 januari.”

Bij de meting van de opening van de voegen moet de spoorgeometrie visueel gecontroleerd worden.

Er wordt bijzondere aandacht besteed aan :

- eventuele verzakte voegen;
- dansende voegdwarliggers;
- in de bogen, richtfouten ter hoogte van de voegen.

¹³ RTV B2 punt 2.3.2.

¹⁴ RTV B2 punt 2.3.2.

De controle loopt uit op een diagnose van noodzakelijke onderhoudsverrichtingen. Naar aanleiding van de diagnose kunnen volgende onderhoudsverrichtingen gepland worden:

- Aanspannen en smeren van de lasplaten als die verrichting in de laatste drie jaar niet werd uitgevoerd;
 - Het losmaken van de lasplaatverbinding;
 - Reiniging;
 - Controle op de aanwezigheid van scheuren (ziel en gaten van de lasplaat);
 - Frezen van de gaten van de lasplaat;
 - Smering van de lasvlakken;
 - Monteren van de lasplaatverbinding (met eventueel gebruik van «Loctite»).
- Nivelleren en onderstoppen van de voegen (handmatig);
- (Gemechaniseerd) nivelleren en onderstoppen (EMV);
- Gemechaniseerd onderhoud (ONR-machine);
- Vervangen van spoorstaven;
- Allerlei (ontbramen,...).

3.3.2.4. RTV B2 DE CONTROLE VAN DE SPOORTOESTELLEN¹⁵

“De periodiciteit van de controles hangt af van de volgende verschillende parameters :

- de categorie van het spoor (hoofdspoor, wijkspoor, belangrijk bijspoor of normaal bijspoor);
- de belasting die samenhangt met de verkeerslast (klasse UIC) voor de toestellen die zich bevinden in de hoofd- en wijksporen;
- de snelheid van het verkeer in het doorgaand spoor;
- de leeftijd van de houtstukken;
- het strategisch belang van het spoortoestel.”

3.3.2.5. CONTROLE VAN DE BEVESTIGINGEN

“De controle van de bevestigingen van een spoor met houten dwarsliggers gebeurt met een steekproef op een staal van 15 opeenvolgende dwarsliggers per zone van 400 m. De steekproef wordt uitgevoerd op alle bevestigingen van de twee spoorbenen. De gecontroleerde zone wordt geïnventariseerd op een controlefiche die gegenereerd wordt via de informaticatoepassing RIAM.

De volledige zone van 400 m moet volledig visueel geïnspecteerd worden (opsporen van ontbrekende bevestigingen, zones met sterk gecorrodeerde bevestigingen of onderlegplaten, in de dwarsliggers ingereden platen, opeenvolgende losgekomen bevestigingen of instabiele zones).

In geval van een niet homogene aantasting in een zone van 400m moet het staal van 15 dwarsliggers worden gekozen in de delen die het meest aangetast lijken !

De bedoeling van de controlefiche is dat het een schematische voorstelling is die overeenstemt met de realiteit van het terrein om een optimale hulp te zijn bij het opstellen van een latere diagnose door de toezichtsbediende.

Criteria voor efficiëntie van de spoorstaafbevestigingen voor het steekproefsgewijs onderzoek

De doeltreffendheid van de spoorstaafbevestigingen wordt als volgt gedefinieerd:

- a) **Correcte (C)** bevestigingen;
- b) **Inefficiënte (I)** bevestigingen;
- c) **Ontbrekende (O)** bevestigingen.

De bevestiging op een dwarsligger is niet doeltreffend (ND) wanneer de bevestigingen gelegen langs dezelfde spoorstaafkant zich niet meer verzetten tegen het kantelen of zijdelings verplaatsen van de spoorstaaf. De kraagschroeven moeten in het hout een stevige vasthechting vinden; nooit mogen meer dan vier gaten langs éénzelfde rand van de spoorstaaf bestaan.”¹⁶

Bij de **diagnose** die de efficiëntie van de bevestigingen bepaalt, let de toezichtsbediende erop rekening te houden met het efficiëntie criterium aan de kant van de spoorstaaf waar de bevestigingen het minst efficiënt zijn.

Na de controle wordt tot een onderhoud beslist over de desbetreffende zone van 400 meter wanneer het percentage correcte verbindingen voor de 15 gecontroleerde dwarsliggers daalt onder de hieronder vermelde waarden:

Snelheid van betrokken lijnvak	Tracé waarde van R uitgedrukt in meter	Beslissing over het onderhoud zodra het percentage van correcte verbindingen (C) kleiner is dan...
40 < V ≤ 80	R > 600	70
	R ≤ 600	75

3.3.2.6. CONTROLE VAN DE DWARSLIGGERS

Een dwarsligger moet voldoende steun verzekeren onder elk spoorbeen, de spoorbreedte behouden binnen de toleranties, en minstens één aangedrukte bevestiging bezitten langs één spoorstaafkant. De verificatie van de goede staat van de dwarsliggers en van de bevestigingen is hoofdzakelijk visueel tijdens de controles die worden uitgevoerd door de lokale teams. De registraties van de meetrein kunnen informatie geven over bepaalde problemen, met name door het meten van de spoorbreedte.

Afspraken betreffende de Analyse van de meetregistraties - diagnose

Situatie 1: Dringende analyses - interventiedrempel -IL overschreden:

Gebeurtenissen	Tijdstip	Wie	Verwacht resultaat
Meetcampagne	t_2	Dienst meetrijtuigen	Meetwaarden
Verificatie meetwaarde	t_1	Dienst meetrijtuigen	Validatie meetwaarden
IL overschreden	t_0	Dienst meetrijtuigen	Input in RIAM
Dringende analyse	$t_0 < t_1 < t_0 + 10$	Ingenieur Spoor	Actie – analyse - aanbeveling – meetfout – aanvullen
Dringende interventie: ter plaatse controleren	$t_1 < t_2 < t_1 + 10$	Toezichtsbediende	Creatie fiche dringende interventie

Situatie 2: Analyses geometrie - Interventies

Gebeurtenissen	Tijdstip	Wie	Verwacht resultaat
Meetcampagne	t_2	Dienst meetrijtuigen	Meetwaarden
Verificatie meetwaarde	t_1	Dienst meetrijtuigen	Validatie meetwaarden
Analyse geometrie	t_0	Dienst meetrijtuigen	Input in RIAM
Analyse	$t_0 < t_1 < t_0 + 30$	Ingenieur Spoor	Actie – analyse - aanbeveling – meetfout – aanvullen
Interventie: ter plaatse controleren	$t_1 < t_2 < t_1 + 180$	Toezichtsbediende	Creatie fiche aanvullende controle geometrie

De uitvoeringstermijn van de uit te voeren onderhoudsverrichtingen moet worden geëvalueerd in functie van de urgentiegraad ervan zonder de voorziene maximumtermijn te overschrijden. Afgezien van de normaal voorziene controles, zal de toezichtsbediende zodra hij weet heeft van een abnormale achteruitgang van de kwaliteit van het spoor (via het RIOC of enig ander informatiekanaal) een onderzoek uitvoeren volgens de aanbevelingen van het RTV B2. Dit kan uitmonden in een onmiddellijke tussenkomst voor de herstelling van het spoor in een aanvaardbare staat (herstelling onder het niveau «Intervention Limits IL» zie bijlagen 2 en 3).

De controle van de bevestigingen hangt hoofdzakelijk af van de samenstelling van het spoor en wordt gegenereerd via RIAM in functie van de periodiciteitstabellen vermeld onder punt 2.1.2.

De controle van de bevestigingen in de verbindingssporen tussen de spoortoestellen en de korte spoorsegmenten, voor en achter de spoortoestellen (zones van spoortoestellen) zit vervat in de controle van de spoortoestellen (UC, VC) (2.1.1 toepassingsgebied).

De periodiciteit van de controles van de bevestigingen hangt af van volgende parameters :

- de spoorcategorie (hoofdspoor, industriële lijn, wijkspoor);
- de belasting die te maken heeft met de verkeersbelasting (UIC-klasse);

3.3.2.7. OMZENDBRIEF 42 I-AM/2017: RTV B2: CONTROLES VAN HET LOPEND SPOOR

Bijlage 1: efficiëntiecriteria van de bevestigingen

Een controlebelasting bestaat uit een handmatige controle van het aandraaimoment met de kraagschroefsleutel of angleursleutel.

Tijdens een (onderhouds)controle van bevestigingen op hout moet de kraagschroef weerstaan aan een manueel aandraaimoment met een kraagschroefsleutel en niet aan deze met de kraagschroefmachine!

Periodiciteiten in hoofdsporen en op industriële lijnen

Controle bevestigingen lopend spoor - Periodiciteiten (maanden)

Type bevestiging	Schroefbevestigingen						Pandrol	
	Hout				Beton		Beton	
Type dwarsligger								
Straal (m)	R < 800		R ≥ 800		R < 800	R ≥ 800	R < 400	R ≥ 400
Leeftijd (jaren)	A < 10	10 ≤ A < 20	A ≥ 20	A < 10	10 ≤ A < 20	A ≥ 20		
UIC klasse	1, 2, 3, 4							
Spoorcategorie	HS - IL							
UIC klasse	5, 6							
Spoorcategorie	HS - IL							
UIC klasse	7, 8, 9							
Spoorcategorie	HS - IL							
	SCHOUWING		SCHOUWING				SCHOUWING	
	24	12	24	12	24	24	12	6
	24	12	24	12	24	24	12	6

(*) Momenteel 24 maanden PRIMA in afwachting van aanpassing aan 12 maanden.

Afgezien van de snelheid van het desbetreffende baanvak moet de straal R van het spoor in aanmerking worden genomen alsook de opgetekende waarden van de spoorbreedte die het risico op de verzwakking van het spoor verhogen!

Bij de diagnose, met uitzondering van het punt (**) dat verderop wordt gedetailleerd, wordt het percentage van de correcte verbindingen normaal opgesteld per reeks verbindingen waarbij de ontbrekende en inefficiënte verbindingen worden afgetrokken.

Wanneer het percentage **C** kleiner wordt dan de waarde van de kolom **IAL** (Limieten voor onmiddellijke actie) van de tabel van bijlage 2, moet er **onmiddellijk actie** worden ondernomen!

De termijn voor de programmering van de onderhoudswerken van de bevestigingen wordt in RIAM op 90 dagen vastgelegd.

In geval van waarden die lager zijn dan de limieten voor onmiddellijke actie vastgelegd in de tabel van bijlage 2, wordt een onmiddellijke actie ondernomen om het spoor terug in een aanvaardbare staat te krijgen (herstelling boven het interventieniveau IL).

Tijdens de controle van de houten dwarsliggers moet de toestand van de schroefdraad worden geëvalueerd op minstens 5 verspreide kraagschroeven in de zone van de **15 onderzochte dwarsliggers** (zie bijlage 4) met vermelding van het aantal dat gebroken, verroest en OK is. In geval de kraagschroef breekt tijdens het verwijderen dan moet een kraagschroef ter versterking worden geplaatst indien er gevaar is.

Indien het aantal kraagschroeven dat niet ok is, groter is dan of gelijk aan 2, moet men de toestand van de schroefdraad van 20 kraagschroeven onderzoeken op de 400 m die gecontroleerd wordt. Bij het invullen van de fiche moet de bediende die verantwoordelijk is voor de controle waakzaam blijven bij wat volgt...

Bij de steekproef is er een interventie op de 15 dwarsliggers noodzakelijk ten gevolge van :

- het ontbreken van minstens 3 opeenvolgende bevestigingen per bevestigingsverdieping en per spoorbeen,
- het ontbreken van 2 opeenvolgende bevestigingen per verdieping op de 2 kanten van eenzelfde spoorbeen.

De toezichtsbediende moet in overleg met de ingenieur van de sectie onmiddellijk een meer doorgedreven onderzoek uitvoeren gevolgd door een diagnose.

In de zone die bij wijze van steekproef wordt onderzocht, moet onafhankelijk van de controle die wordt uitgevoerd op de 15 dwarsliggers dezelfde regel worden toegepast, uitsluitend op de groep(en) van defecte bevestigingen die moeten worden vermeld in het deel opmerkingen van de fiche.

3.3.2.8. OMZENDBRIEF 22. I-AM / 2017 ONSTABIELE ZONES DETECTIE, OPVOLGING EN BEHEER VAN DE ZONES

De omzendbrief beschrijft hoe I-AM.322 (dienst Track Data Cell van de infrastructuurbeheerder), op basis van de meetresultaten van de EM130, de zones detecteert waar de spoorgeometrie sterk is gedegradeerd en deze vervolgens communiceert aan de arrondissementen Maintenance.

De hoofddoelstelling van de analyse van onstabiele zones is om de ingenieur van de sectie te helpen bij de uitvoering van zijn taak om de spoorgeometrie te analyseren, door hem rechtstreeks de zones te bezorgen waar de geometrie sneller degradeert.

3.4. WERKING VAN HET ROLLEND MATERIEEL EN DE TECHNISCHE INSTALLATIES

Het technisch onderzoek in Schaarbeek omvat onder meer de analyse van de snelheidsregistraties van de locomotief en de inspectie van de ontspoorde locomotief enerzijds en de analyse van de werking van de seinen en de inspectie van de sporen op de plaats van het ongeval anderzijds.

3.4.1. SIGNALISATIESYSTEEM EN CONTROLE-INSTRUCTIESYSTEEM, INBEGREPEN DE OPNAMES VAN AUTOMATISCHE OPNAMETOESTELLEN

In de zone Schaarbeek worden de seinen en wissels bediend door Blok 8 Brussel Noord, uitgerust met EBP/PLP-technologie. Deze technologie laat toe talrijke gegevens te registreren, waaronder gegevens van de logboeken EBP en LARA.

Het logboek LARA

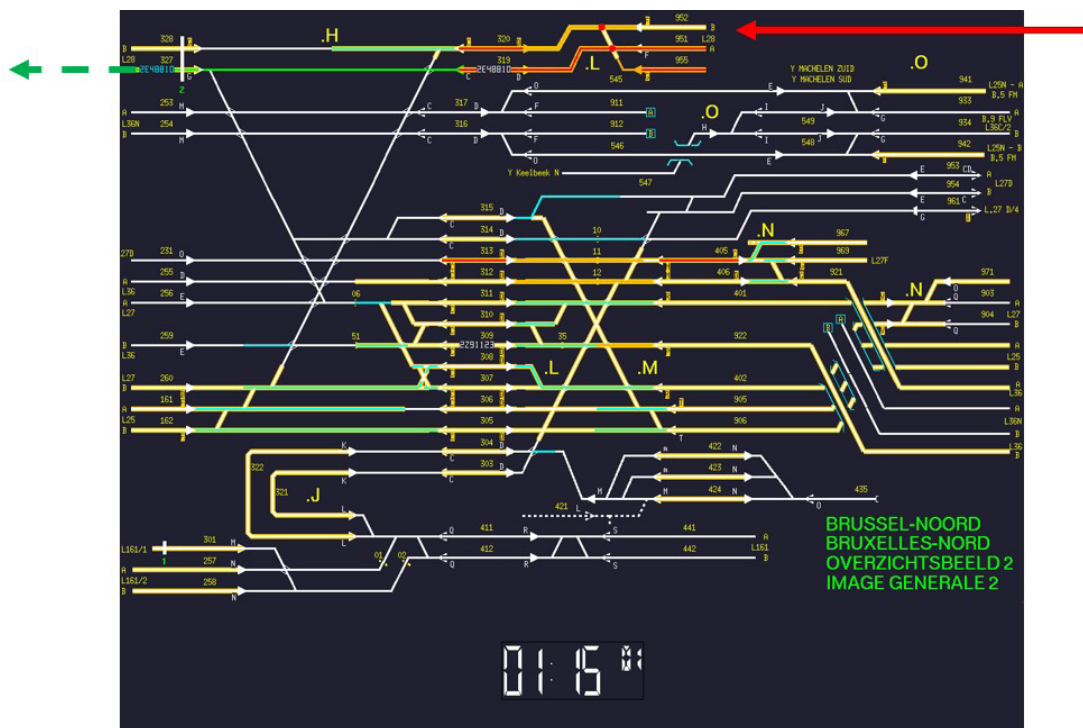
De gegevens van de nacht van 6 op 7/2/2018 tonen dat de seingeving en de spoortoestellen normaal werken. Volgende gebeurtenissen vinden plaats tussen 01.04 uur en 01.14 uur:

Uur	Plaats	Vaststelling	Gebeurtenis
01:04:32	Sein FL	GGH met keper	openen sein met aankondiging van verandering van regime en van snelheidsbeperking aan volgend sein
01:06:52	Sein FL	Rood	automatisch sluiten bij doorgang van E1996 (voorgaande trein)
01:07:25	Wissel 01BL/02L	Bezetting assentellerzone	detectie doorgang van trein E1996 op de wissel
01:07:41	Wissel 01BL/02L	Vrijmaking assentellerzone	detectie einde doorgang van trein E1996 op de wissel
01:08:00	Sein FL	Dubbel Geel	sectie afwaarts sein komt vrij
01:09:10	Sein FL	GGH	openen sein met aankondiging van verandering van regime en van snelheidsbeperking aan volgend sein
01:13:45	Sein FL	Rood	automatische sluiten bij doorgang van E48810
01:13:36	Wissel 01BL/02L	Bezetting assentellerzone	detectie doorgang van trein E48810 op de wissel
01:14:37	Wissel 01BL/02L	Controleverlies van de wissel	Registratie ontregeling wissel t.g.v. ontsporing E48810

Om 01:14:37 wordt het controleverlies van de wissel geregistreerd, dit is het tijdstip van de ontsporing van trein E48810.

Het logboek EBP

Onderstaand EBP-beeld van 01.15 uur toont dat trein E48810 de wisselzone bezet en dat de reisweg ingeklonken is. De rode stippen geven aan dat de wissels gestoord zijn.



Artweb

De doorgangen van treinen worden op vaste plaatsen geregistreerd in Artweb. De Artweb-gegevens van 6 en 7/2/2018 bevestigen de doorrit van 22 treinen vóór de doorrit van Z48810: er werden geen problemen gemeld in de zone van wissel 01BL/02L.

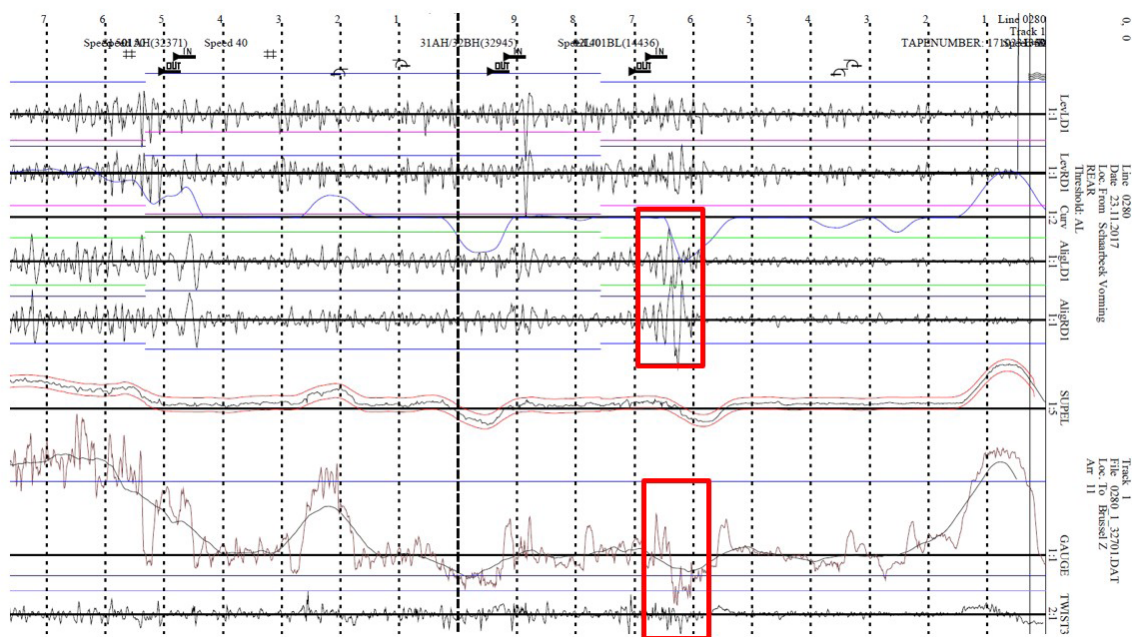
Vaststelling

Uit de registraties met betrekking tot de doorgang van vroegere treinen, tot de werking van de seingeving en van de wissels blijkt dat de seingeving en de wissels normaal gefunctioneerd hebben.

3.4.2. INFRASTRUCTUUR

Meetcampagnes EM130

Hieronder wordt de grafiek van de laatste meetcampagne EM130 van 23/11/2017 op L28 weer-gegeven. In deze grafiek kunnen de afwijkingen "Gauge" en "Alignment R" ter hoogte van AP 630 (rode rechthoek) afgelezen worden.



Het Onderzoeksorgaan heeft ook de meetresultaten van de meetcampagnes in de periode 2016-2017 opgevraagd en geanalyseerd. Uit deze analyse blijkt dat er reeds in 2015 afwijkingen in de geometrie van het spoor gemeten werden ter hoogte van AP609. Deze afwijkingen worden in 2016 en 2017 geleidelijk groter.

3.4.3. COMMUNICATIE UITRUSTING

Alle communicatiesystemen hebben correct gewerkt en omliggend treinverkeer werd via het verzonden GSM-R-alarm tijdig verwittigd.

3.4.4. ROLLEND MATERIEEL, INBEGREPEN OPNAMES EN AUTOMATISCHE OPNAME-TOESTELLEN

Inspecties en metingen

Tijdens de ontsporing verlaat locomotief 1312 de spoorbedding en komt tot stilstand op de Vilvoordselaan. Tijdens de ontsporing worden de neus en de draaistellen van de locomotief beschadigd. Diverse toestellen onder de locomotief worden afgerukt of beschadigd. De locomotief wordt ter plaatse geïnspecteerd en de staat van de stuurpost wordt vastgesteld.

De documenten in de stuurpost worden gecontroleerd en de historie van het onderhoud van de locomotief wordt opgevraagd. Het overzicht van de verschillende onderhoudsactiviteiten vermeldt geen feiten (averij, meldingen van problemen, ...) die op enige wijze in verband zouden kunnen gebracht worden met de ontsporing.

In overleg met alle partijen wordt besloten de locomotief voor verder technisch onderzoek af te voeren naar de ateliers in Schaarbeek om de geometrie van de wielen te controleren.

De meetresultaten van de laatste controle van de geometrie van de wielen vóór het ongeval dateren van 7 en 8/1/2018. Alle meetwaarden zijn conform en er werden geen opmerkingen geformuleerd.

De controlematen van de wielen na het ongeval worden hieronder weergegeven. Enkel de speermaat (Ei) van as 2 wijkt lichtjes af¹⁷. Deze afwijking (0.1 mm) is volgens de weerhouden hypothese het gevolg van de schokken die de wielen en/of wielas ondergaan hebben tijdens de ontsporing (contact met de betonnen afscheiding tussen de spoorbedding en de openbare weg).

Wielas #	Wiel #	Hb Min 27,5 Max 36 (mm)	Eb Min 22 Max 33 (mm)	qR Min 6.5 Max 16 (mm)	Ei (Ag) Min 1357 Max 1363 (mm)	Ee (Sg) Min 1410 Max 1426 (mm)	δEi Max 2 (mm)
1	1	28.4	30.0	10.3	1360.4	1420.4	<2
	2	28.3	30.0 (30.4)	10.2			
	1	28.2	29.8	10.7	1360.5	1419.9	
	2	28.4	29.6	11.0			
	1	28.0	29.7	10.0	1360.6	1420	
	2	28.2	29.8	10.4			
2	3	28.2	29.7	10.5	1363.1	1422.5	>2
	4	28.1	29.8	10.5			
	3	28.1	29.5	10.2	1360.4	1419.6	
	4	28.4	29.8	10.7			
3	5	30.1	30.1	7.9	1359.6	1418.9	<2
	6	30.4	29.2	8.4			
	5	31.0	29.2	8.9	1360.1	1418.5	
	6	30.9	29.2	9.0			
4	7	31.2	28.2	8.8	1360.3	1417	
	8	29.2	30.0	9.7			
	7	31.17	28.3	8.8	1360.1	1416.1	
	8	30.54	29.7	9.7			

Tabel: Opmeting wielen na het ongeval op 15/2.

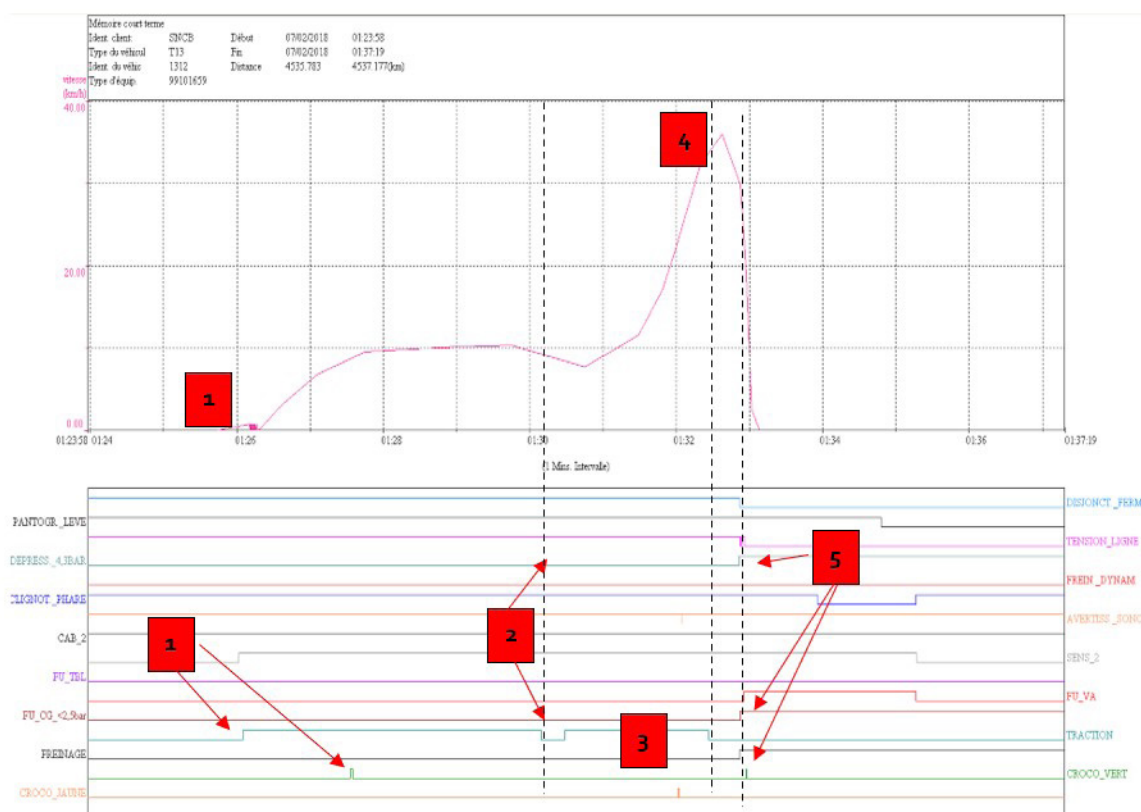
Vaststelling

Uit de metingen van de wielen kan met redelijke zekerheid geconcludeerd worden dat de locomotief op het ogenblik van het ongeval voldeed aan de technische vereisten voor het rollend materieel en dat de vastgestelde schade het gevolg is van de ontsporing.

¹⁷ Toleranties Hb – Eb- qR – Ei en Ee conform Verordening EU 1302/2014 betreffende een technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem “rollend materieel – locomotieven en reizigerstreinen”

Ritanalyse van trein Z48810

Zoals elke andere trein is Z48810 uitgerust met een ritregistratiesysteem en de gegevens van de dag van het ongeval worden geanalyseerd. De ritregistraties van trein Z48810 worden opgevraagd. De registraties geven nuttige informatie zoals zichtbaar op onderstaande grafiek afkomstig van het STM (Short Term Memory):



- 1** Vertrek in Schaarbeek-Vorming: de treinbestuurder geeft gedurende ca. 4 minuten een tractiebevel en de trein versnelt tot ca. 10 km/u. Tijdens de verplaatsing bekommt de treinbestuurder een groen seinbeeld.
- 2** De treinbestuurder onderbreekt de tractie gedurende 18 s en geeft een 2de tractiebevel.
- 3** De treinbestuurder kwiteert het beperkend seinbeeld bij de doorgang aan sein F-L.8.
- 4** De treinbestuurder onderbreekt de tractie en de snelheid piekt bij 35.9 km/u.
- 5** 26 s na de onderbreking van de tractie valt de snelheid terug door een automatische noodremming (lediging van de algemene remleiding), de voeding valt uit.

Vaststelling

Uit de analyse van de ritgegevens blijkt dat er geen rembevel gegeven wordt voor de ontsporing en dat de snelheid van Z48810 juist voor de ontsporing lager ligt dan de maximum toegelaten snelheid ($v < 40$ km/u).

3.4.5. VASTSTELLINGEN OP DE PLAATS VAN HET ONGEVAL

Aan de hand van het sporenonderzoek kunnen volgende vaststellingen gemaakt worden.

Fase 1: Point of derailment

De eerste aanduidingen van de ontsporing (POD 1) worden gevonden aan de uitzetvoeg op het linkerbeen van het spoor. Deze uitzetvoeg bevindt aan het begin van wissel 02L/01BL: ongeveer 80 cm voor de uitzettingsvoeg wordt zichtbaar hoe een linkerviel van de eerste bogie van de locomotief in het spoor valt en de lasplaat beschadigt.



Foto zij aanzicht POD 1: de ontsporing van een wiel aan uitzetvoeg van het linkerbeen van het spoor A.



Foto vooraanzicht POD 1: inslag op de lasplaat en 2 uitstekende kraagschroeven en niet samengedrukte veerringen.

Aan de overzijde van POD 1 zijn de kraagschroeven aan de uitzetvoeg omhooggekomen en de lasplaten verschoven: het rechterwiel van de locomotief klimt niet over het spoor maar duwt het spoor open.



Foto: lasplaten aan de overzijde van POD1: de veerringen zijn niet samengedrukt.

Ongeveer 2.4 m afwaarts van POD 1 klimt het ontspoorde linkerwiel terug op het linkerbeen.

Afwaarts de uitzettingsvoeg zijn er geen afdrucken zichtbaar in het spoor of op de bevestigingen, enkel een kras op de zijkant van de kop van de spoorstaaf. Deze kras toont dat het wiel terug opklimt.

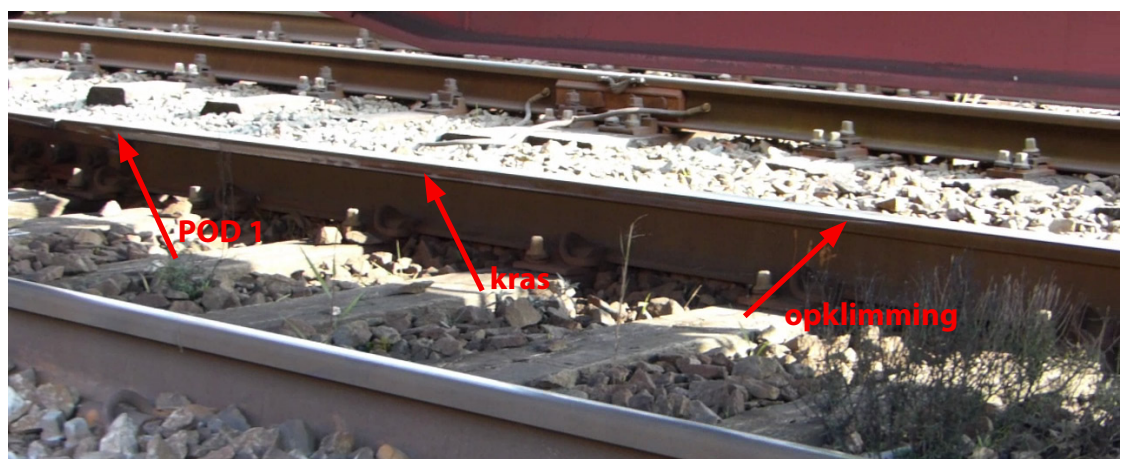


Foto opklimming: het ontspoorde wiel klimt na ca. 2.4 m terug op het linkerbeen.

Ongeveer 4m afwaarts van POD 1 valt het linkerwiel van de eerste bogie van de locomotief terug in het spoor en aan de overzijde klimt een rechterwiel van de eerste bogie op het rechterbeen van het spoor. Dit punt is POD 2. Vanaf dit punt is de ontsporing definitief.



Foto links POD 2: 2de ontsporing van het linkerwiel van de eerste bogie van de locomotief.



Foto overzijde POD 2: het rechterwiel van de 1ste bogie duwt het spoor open: de steunplaat wordt weggeduwd en de kraagschroeven komen omhoog.

Aan POD 2 valt het eerste wiel van de eerste bogie van de locomotief in de sporen en rijdt over de koppen van de kraagschroeven.



Foto: vanaf POD 2 rijdt het linkerwiel van de eerste bogie op de kraagschroeven.

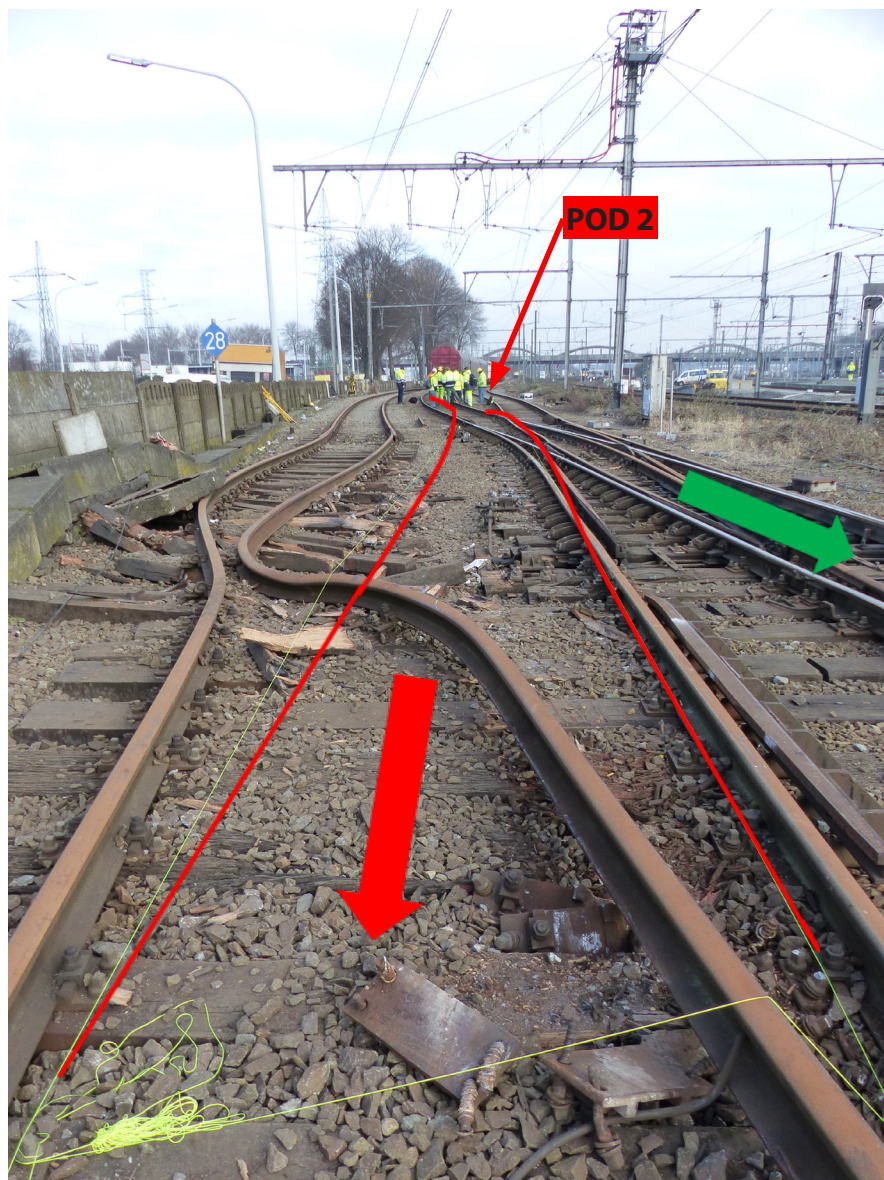


Fase 2: de locomotief verlaat het spoor

De voorste wielen van de eerste bogie van de locomotief rijden op de bevestigingen tot aan de strijkgregel van het puntstuk van de wissel. Op die plaat botst het wiel tegen de kope kant van de strijkgregel en wordt door de schok naar rechts weggeduwd: de trein ontspoord richting rijweg.

Fase 3: de locomotief dwarst de volledige spoorbedding

Vanaf het volgende puntstuk van de wissel worden de wielen van de locomotief naar rechts geduwd. De ontspoorde locomotief duwt het naastliggende spoor weg, klimt over het naastliggend spoor en komt uiteindelijk op de openbare weg tot stilstand.



Wisselzone 01BL/02L

De talrijke sporen vanaf POD 1 tot aan het puntstuk van wissel 01BL/02L worden vastgesteld en onderzocht.

Vaststellingen aan de bevestiging van de spoorstaven ter hoogte van de POD

Visuele vaststellingen

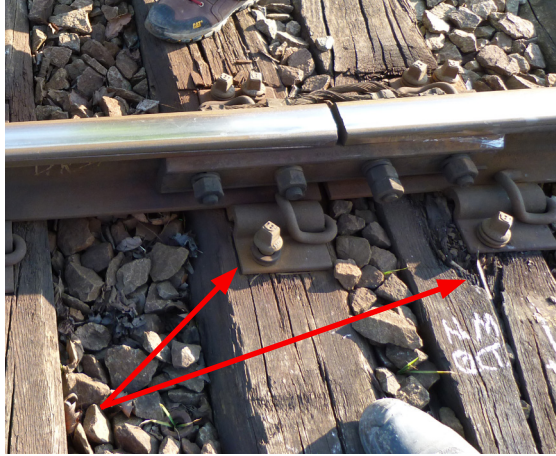


Foto: slechte staat van de dwarsliggers en gedeeltelijk uitgetrokken kraagschroeven (zie rode pijl) aan de uitzetvoeg, ca. 40 cm afwaarts van POD 1.



Foto: een verschoven onderlegplaat (recent) met geovaliseerde boorgaten (niet recent) tegenover POD 2.



Foto: uitgetrokken kraagschroeven na POD 2.



Foto: uitgetrokken kraagschroef ter hoogte van POD 1.



Foto: slechte staat van de dwarsliggers op de spoorstaaf aan de uitzetvoeg - overzijde van POD 1.



Foto: slechte staat van een dwarsligger, deels uitgetrokken kraagschroef en verschoven pandrolplaat.

Op de plaats van de ontsporing worden een aantal geovaliseerde boorgaten vastgesteld, zoals deze op de onderstaande foto, genomen ter hoogte van POD 2. Hier zijn de kraagschroeven gedeeltelijk uit de dwarsligger getrokken.

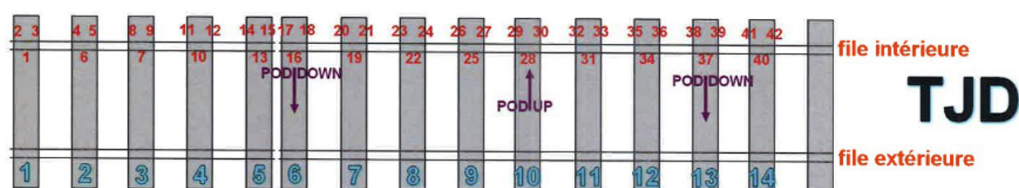
De markeringen (rood omcirkeld) op de dwarsligger toont dat de pandrolplaat is verschoven is.



Foto: geovaliseerde boorgaten onder de pandrolplaat.

Trekproeven

In samenwerking met Infrabel worden trekproeven uitgevoerd op de kraagschroeven van het linkerbeen. De kraagschroeven worden bij lage trekkrachten uit de dwarsliggers getrokken waaruit blijkt dat de bevestigingen inefficiënt zijn.



De aanwijzingen van ontsporing, verschoven onderlegplaten en inefficiënte kraagschroefverbindingen zijn duidelijk merkbaar op het linkerbeen van het spoor. Daarom wordt in gezamenlijk overleg besloten de kraagschroeven juist voor en na de uitzetvoeg aan een trekproef te onderwerpen, conform de gebruiksaanwijzingen van Infrabel.

De kraagschroeven van het linkerbeen worden genummerd zoals aangegeven hierboven en één voor één aan een trekproef onderworpen. Volgens de gebruiksaanwijzing van Infrabel moeten de kraagschroeven kunnen weerstaan aan een trekkracht van 5 kN.

Tijdens het uitvoeren van de testen op de kraagschroeven worden in de zone van de ontsporing op meerdere plaatsen losse kraagschroeven vastgesteld (rode vakken met vermelding 'losse kraagschroef' in onderstaande tabel).

Tijdens de trekproeven wordt bij een aantal dwarsliggers vastgesteld dat, wanneer de trekkracht op de kraagschroef uitgeoefend wordt, de trekkracht niet op de houten dwarsliggers overgedragen wordt, maar op de draagplaat. Hierdoor wordt de spoorstaaf opgelicht. Pas wanneer de trekkracht enkele 100-den kN bedraagt, lost de kraagschroef plots. Hieruit blijkt dat bij een visuele of manuele controle de verkeerde indruk kan ontstaan dat de kraagschroefverbinding efficiënt is (rode vakken met vermelding 'losse kraagschroef').

Dwarsligger #	Bevestiging #	Meetwaarde (kN)	Kraagschroef	Rechterbeen	
1	1	5			1
	2	5			
	3	5			
2	4	5			
	5	5			
	6	5			
3	7	5			
	8	8			
	9	8			
4	10	0			Losse kraagschroef
	11	8			
	12	8			
5	13	0			Losse kraagschroef
	14	7			
	15	5			
uitzetvoeg					POD 1 4
6	16	8			
	17	8			
	18	6			
7	19	7			
	20	6			
	21	8			
8	22	8			
	23	8			
	24	8			
9	25	8			
	26	8			
	27	8			
10	28	0			Opklimming Losse kraagschroef
	29	7			
	30	3			
11	31	8			
	32	0			Losse kraagschroef

	33	2			
12	34	2			
	35	8			
	36	8			
13	37	7		POD 2	5
	38	3			
	39	8			
14	40	3			
	41	5			
	42	7			

	Kraagschroef ok		Kraagschroef lost > 5 (kN)		Kraagschroef lost < 5 (kN)		Losse Kraagschroef
--	------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------

Staat van de kraagschroeven

Tijdens de trekproeven worden een aantal losse kraagschroeven vastgesteld (zie tabel hiervoor). Op de foto's hieronder is te zien hoe sommige schroefdraad van deze losse kraagschroeven zichtbaar verroest is tot op het punt dat de kraagschroeven geen hechting meer kunnen garanderen.



Foto: sterk gedegradeerde staat van sommige losse kraagschroeven ter hoogte van de POD.



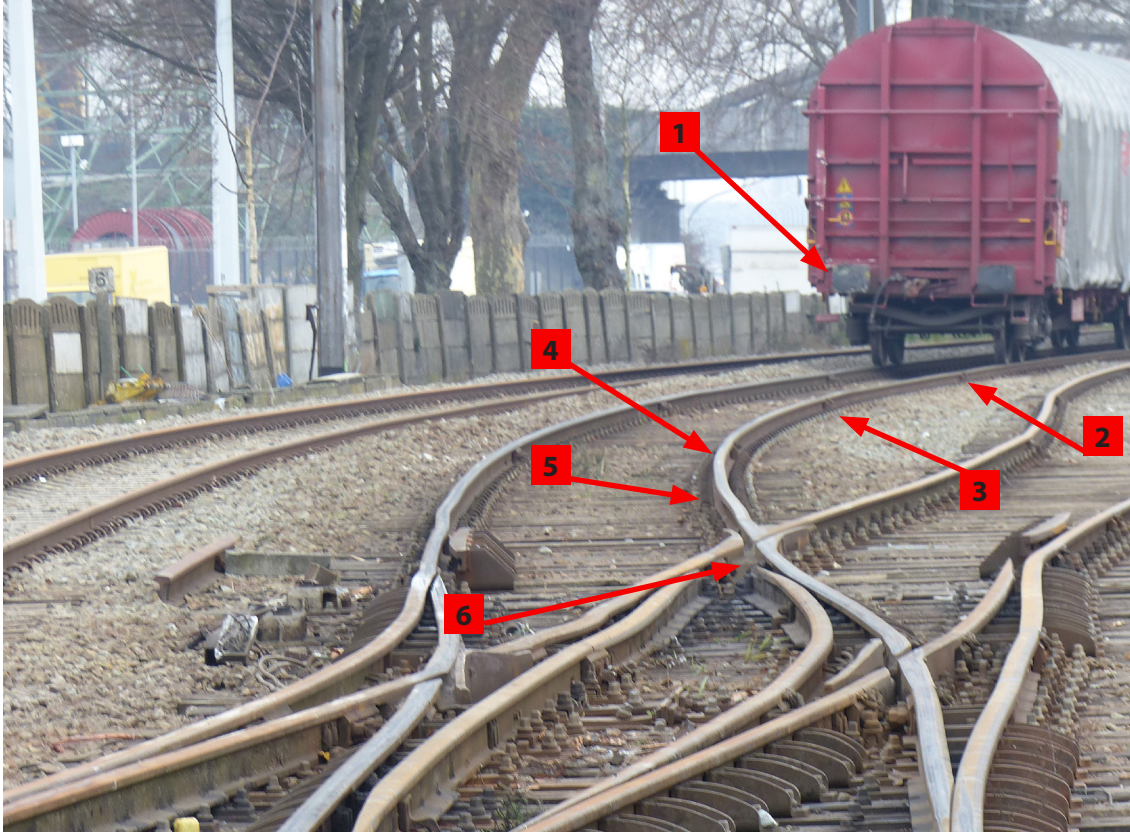
Foto: sterk gedegradeerde staat van sommige losse kraagschroeven ter hoogte van de POD.

Vaststelling

De trekproeven op en visuele waarnemingen van de kraagschroeven, dwarsliggers en bevestigingsplaten aan, op- en afwaarts van de uitzettingsvoeg tonen aan dat verschillende bevestigingen van de spoorstaven op de dwarsliggers ter hoogte van de uitzettingsvoeg inefficiënt zijn.

Opmeting sporen

Op 8/2 vindt de opmeting van spoor A L28 plaats met Geismar Amber. De opmeting vindt plaats in de zone zoals op de foto aangeduid.



- 1** startpunt metingen aan buffer wagon
- 2** uitzetvoeg 1
- 3** uitzetvoeg 2
- 4** uitzetvoeg 3 = POD 1
- 5** POD 2
- 6** eindpunt metingen aan hart van het puntstuk

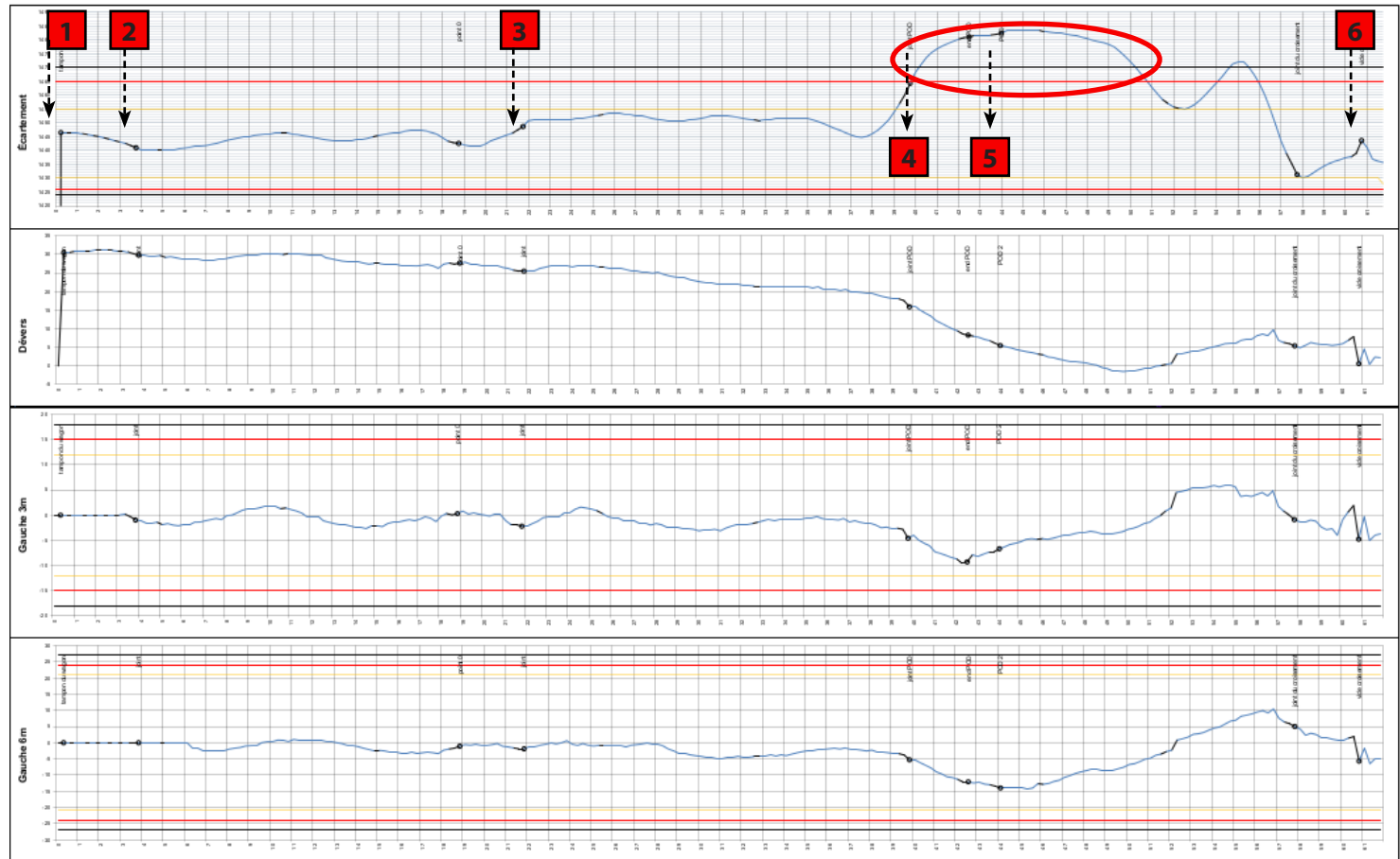
De meetresultaten van de metingen onder statische omstandigheden worden in de grafieken hieronder weergegeven. In de omcirkelde zone is de limiet voor onmiddellijke actie of IAL overschreden. De IAL wordt op de grafiek weergegeven als een zwarte horizontale lijn.

Spoorbreedte

Verkanting

Sceluwte Basis 3 m

Sceluwte Basis 6 m



Data: — Alert Limit AL: — Intervention Limit IL: — Immediate Action Limit IAL: —

Vaststellingen

De plaatselijke opmetingen van de spoorbreedte na het ongeval wijzen op een afwijking in de geometrie die aanvangt ter hoogte van de uitzettingsvoeg opwaarts van de wissel. Bij een te grote spoorbreedte kunnen de wielen in het spoor vallen, zoals hier het geval is.

3.5. DOCUMENTATIE OVER HET OPERATIONEEL SYSTEEM

3.5.1. UITWISSELING VAN MONDELINGE BOODSCHAPPEN IN VERBAND MET HET ONGEVAL, INBEGREPEN DOCUMENTATIE AFKOMSTIG VAN OPNAMES

01:16 Tbs E48810 verstuurt alarm via GSM-R, met ingesproken boodschap, "E48810 ontspoord en ligt op openbare weg".

3.5.2. MAATREGELEN GENOMEN OM DE PLAATS VAN HET ONGEVAL TE BESCHERMEN EN TE BEHOUDEN

01:20 Dienst 112, CIC-Brussel, SOC, COC ingelicht door TC.

01:22 RIOC ingelicht door Toezicht B.8 Brussel-Noord.

01:25 Brandweer ter plaatse.

01:30 Lokale politie, SPC Brussel en hulpdiensten ter plaatse.

01:34 BVL TAB I 11201 toegepast door verdeler ES Brussel.

03:17 BVL TAB II 21221/21222 toegepast door Toezicht B.8 Brussel-Noord, Toezicht Schaarbeek Vorming en Toezicht B.5 Mechelen.

03:28 BVL TAB I 11201 opgeheven.

06:22 Personeel ES ter plaatse gevraagd door TC voor het plaatsen van aarding (beschikbaar vanaf 07:30).

3.6. INTERFACE MENS-MACHINE-WERKING

3.6.1. WEDERSAMENSTELLING VAN HET BEROEPSTRAJECT VAN DE INGENIEUR SPOOR

Het betrokken personeelslid is in het bezit van een diploma «Master of Science de l'ingénieur industriel – Finalité Electro-mécanique», dat hem met onderscheiding is verleend. Dit diploma getuigt van de technische bekwaamheid van het personeelslid om technische begrippen met een zekere complexiteit te begrijpen en toe te passen.

2007: de betrokken Ingenieur Spoor treedt in dienst als technicus spoorwerken bij Infrabel.

2008-2009: de ingenieur loopt stage bij Area CE als Industrieel Ingenieur (regularisatieproef 9/2009).

In de context van dit dossier zijn de verwachtingen ten opzichte van het betrokken personeelslid het lezen van de registraties van het meetrijtuig en meer bepaald de registraties van de geometrische parameters van het spoor, elk weergegeven volgens 2 assen, te weten:

de x-as die de plaats van de meting aangeeft (Kp) en de y-as die de amplitude van de gemeten parameter aangeeft. Het lezen van deze grafieken levert geen bijzondere technische moeilijkheden op.

Voor de technische vakken in kwestie voorziet Infrabel bovendien in een opleidingsprogramma voor ingenieurs specialiteit sporen. Het meetrijtuig en de interpretatie van de resultaten vormen inderdaad het onderwerp van specifieke leerdoelstellingen voor de ingenieurs specialiteit sporen. Tot slot stelt Infrabel voor de technische onderwerpen in kwestie een specifieke opleidingseenheid ter beschikking.

Verder moest het betrokken personeelslid, om te worden geregulariseerd in de graad van industrieel ingenieur - infrastructuur - specialiteit «sporen», aan het einde van zijn proeftijd aan de volgende voorwaarden voldoen:

- De beroepsopleiding passende bij zijn graad voltooien;
- Zijn proefperiode op een bevredigende wijze afronden.

Wat de eerste voorwaarde betreft, heeft de Directie Asset Management onder meer het volgende bepaald:

- Het schrijven van een stageverslag; en,
- Het slagen in een regularisatieproef.

Voor de toegang tot de regularisatieproef moest voor het stageverslag een score van ten minste 14/20 behaald worden.

Tot de technische onderwerpen van het stageverslag behoorde de analyse van de registraties van de geometrische parameters van het spoor, d.w.z. dezelfde registraties die hij in het kader van de onderhavige zaak diende te beheren.

Aangezien de betrokkene aan deze voorwaarde voldeed, kon hij op 6 september 2010 zijn regularisatieproef afleggen. De jury was samengesteld uit 2 hoofdingenieurs - dienstchefs en een eerste ingenieur - afdelingschef.

Het betrokken personeelslid is geslaagd voor zijn regularisatieproef, waaruit eens te meer blijkt dat hij in staat is complexe technische begrippen te begrijpen en toe te passen, hetgeen, ter herinnering, veel verder gaat dan de technische eisen voor het lezen en interpreteren van de registraties van het meetrijtuig en, meer in het bijzonder, van de registraties van de geometrische parameters van het spoor.

09/2009-04/2015: uitvoering van vernieuwingswerken, opvolgen van bestekken in aanneming, opvolgen van vernieuwingswerken via een app en opvolgen bestellingen wissels in SAP.

04/2015-05/2015: detachering bij I-AM 3: schrijven werkinstructies mechanisch onderhoud (Bundel 32).

05/2015-10/2015: detachering bij I-AM 42: Production Plant Schaarbeek - planning Kirow.

10/2015-03/2017: I-AM CE 11 opvolgen bestekken onkruidverdelging en kappen van bomen.

03/2017-09/2018: I-AM CE 11 overplaatsing in maart naar Schaarbeek voor een voor hem nieuwe functie als assistent van de Ingenieur Spoor. Het betrokken personeelslid was, vóór zijn installatie in het arrondissement Brussel-Noord, als leidende ambtenaar belast met verschillende spoorvernieuwingswerken.

In deze context is hij, als leidende ambtenaar, verantwoordelijk voor de oplevering van de door de aannemers uitgevoerde spoorwerken. Deze oplevering is met name onderworpen aan de analyse en de validatie van de geometrische parameters van het spoor, dat wil zeggen dezelfde parameters als die welke in het kader van de onderhavige zaak moesten worden geanalyseerd. Na een inlooperperiode volgt hij deze op en wordt hij zelf de verantwoordelijke Ingenieur Spoor. De overgangperiode wordt gekenmerkt door afwezigheden (ziekte) waardoor de inlooperperiode niet in optimale omstandigheden verloopt.

3.6.2. OPVOLGING VAN HET PROCES 'CONTROLE EN ONDERHOUD'

Het sporenonderzoek op de plaats van de ontsporing laat toe vast te stellen dat de ontsporing begint aan de uitzetvoeg op AP605 en dat meerdere dwarsliggers en bevestigingen in de zone onmiddellijk opwaarts en afwaarts van deze uitzetvoeg gebreken vertonen (zie hoofdstuk 3.4). Het onderzoek heeft zich daarom toegespitst op de vraag of deze gebreken eerder geïdentificeerd werden en - zo ja - of de gepaste controletaken uitgevoerd werden en of de nodige onderhoudstaken juist uitgevoerd werden.

De zone van het ongeval kan ingedeeld worden in een deelzone 'lopend spoor L28A' en een deelzone spoortoestellen, bestaande uit een uitzettoestel in bocht, eindigend aan de uitzetvoeg op AP605, en de daarop aansluitende 'wissel 02L/01BL' (AP605 tot AP690), omdat de controle- en onderhoudsprocedures voor deze zones verschillen. Het uitzettingstoestel, inclusief de uitzettingvoeg op AP605, maken deel uit van de zone van de wissel. De zone 'lopend spoor' en de zone spoortoestellen worden gecontroleerd door 2 verschillende ploegen; de controle van de zone spoortoestellen wordt door een gespecialiseerde controleploeg uitgevoerd.

Het proces 'controle en onderhoud', dat door de infrastructuurbeheerder in plaats is gebracht, voorziet dat voor elke zone diverse controleactiviteiten op regelmatige tijdstippen moeten plaatsvinden. Een deel van deze controleactiviteiten wordt gegenereerd door T3-meldingen in de computerapplicatie RIAM.

Parallel hiermee voorziet de infrastructuurbeheerder ondersteunende controles onder de vorm van meetcampagnes EM130 die plaatsvinden in het voorjaar en in het najaar. Deze meetcampagnes genereren meetgegevens. Een verantwoordelijke EM130 controleert of de metingen van de verschillende parameters correct en volledig zijn en filtert eventuele meetfouten. De gegevens worden vervolgens onder de vorm van grafieken en listings ter beschikking gesteld van de Ingenieurs Spoor. **Wanneer een verantwoordelijke EM130 ten minste één overschrijding van een "interventieniveau" vaststelt, voert hij in de softwareapplicatie RIAM een T4-melding "dringende analyse" in.**

De Ingenieurs Spoor, verantwoordelijk voor het organiseren van 'controle en onderhoud' in een bepaalde zone, moeten de computerapplicatie RIAM raadplegen en de grafieken en listings analyseren om de T4-meldingen op te kunnen volgen. Wanneer de Ingenieur Spoor beslist om onderhouds- of controleactiviteiten uit te voeren, voert hij T1-meldingen in RIAM in. De TOS op zijn beurt dient T1-meldingen aan te maken, op te volgen en onderhouds- of controlemelding te organiseren.

Het Onderzoeksorgaan heeft de beschikbare gegevens opgevraagd en in een tijdslijn gegoten om te zien:

- 1) of er plaatselijke afwijkingen vastgesteld werden vóór het ongeval, en zo ja;
- 2) of er plaatselijke ingrepen plaatsvonden om eventuele vastgestelde afwijkingen te verhelpen;
- 3) wat de resultaten waren van deze ingrepen.

Het onderzoek beperkt zich tot afwijkingen in de geometrie van het spoor in de zone AP0-1972. Binnen deze zone vallen het uitzetstoel, de wissel 02L/01BL (AP605-690) en de POD (AP605).

Omdat sommige afwijkingen slechts onder dynamische omstandigheden kunnen vastgesteld worden heeft het Onderzoeksorgaan in een eerste stap de resultaten van de 6-maandelijkse meetcampagnes EM130 opgevraagd en geanalyseerd en gekeken naar de opvolging van deze afwijkingen.

Aanvullend werd nagekeken of deze vaststellingen ook gemaakt werden tijdens schouwingen en controles die onder statische omstandigheden plaatsvonden.

In de analyse worden de gegevens als volgt met kleurcodes weergegeven.

1. Ondersteunende diensten (**grijs**)
 - Opvragen van de resultaten van de meetcampagnes van 2016 en 2017 (grafieken)
 - Opvragen van de vaststellingen (diagnose onder vorm van databestand)
 - Informatiestroom naar de uitvoerende diensten (T4)
 - Informatiestroom over periodieke controles en periodiek onderhoud (T3)
2. Meldinggever (**groen**)
 - Analyse door de meldinggever van de beschikbare informatie (eigen diagnose)
 - Gevolg gegeven aan bekomen informatie (T4)
 - Informatiestroom naar de uitvoerende diensten
3. Uitvoerende diensten (**blauw**)
 - Geplande activiteiten
 - Diagnoses of resultaten
4. Feedback (**rode gestreepte lijnen**)

1. Onderhoud en controles en meetcampagne EM130 najaar 2015

In 2018 zijn de nog beschikbare gegevens over de onderhoudsactiviteiten van het najaar 2015 slechts beperkt beschikbaar voor het onderzoek.

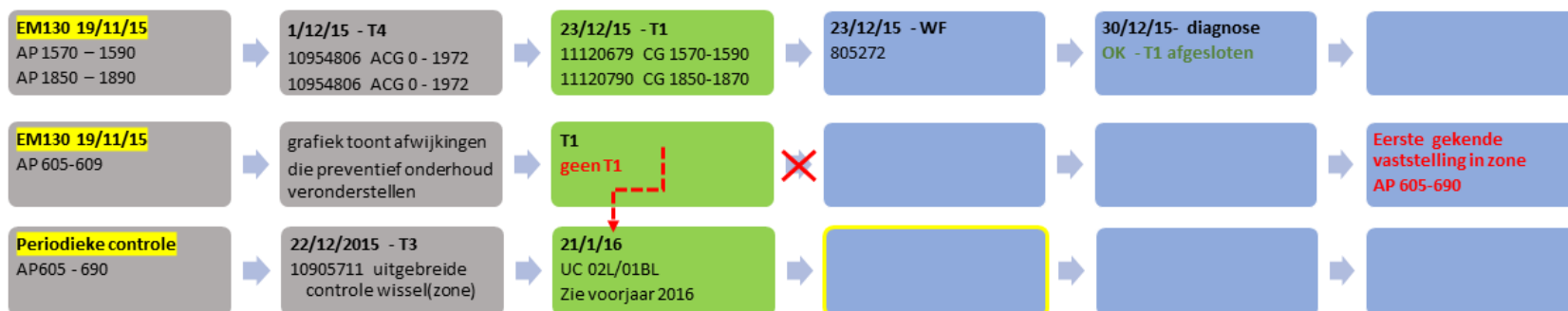
Op de grafiek van de meetcampagne najaar 2015 zijn afwijkingen in de geometrie (richting) van het spoor zichtbaar in de zone van het ongeval (AP605-690) evenals afwijkingen in de geometrie van het spoor in de zones gelegen tussen AP1570-1590 en AP1850-1890. De verantwoordelijke van EM130 voert een T4-melding in voor een "aanvullende controle geometrie" van de zone AP0-1972.

De Ingenieur Spoor volgt deze T4-meldingen op. Omdat de bedienden op het terrein laten weten dat een controle van een zone van bijna 2 km een te omslachtige taak is, voert de Ingenieur Spoor meer gerichte meldingen in. Op 23/12/15 voert de Ingenieur Spoor 2 meldingen T1 in: "controleren zone AP1570-1590" en "controleren zone AP1850-1890". Deze controles vinden plaats op 23/12 en de meldingen T1 en T4 worden afgesloten op 30/12/15. De afwijkingen (richting) in de zone AP605-690 overschrijden de Alert Limit maar worden niet opgevolgd door de Ingenieur Spoor.

De infrastructuurbeheerder voorziet naast de periodieke meetcampagnes ook andere periodieke controles, waaronder de uitgebreide controle van spoortoestellen (UC). In de veronderstelling dat metingen tijdens een meetcampagne tot dezelfde vaststellingen moeten leiden tijdens een UC, zou het 'niet behandelen' van de zone AP605-690 na de meetcampagne geen onmiddellijke problemen mogen geven.

RIAM genereert op 22/12/15 een T3 "uitgebreide controle van wissel 02L/01B". Tijdens deze controle moet de uitzetvoeg (AP605) gecontroleerd worden. Deze uitgebreide controle is gepland begin 2016.

onderhoud en controles najaar 2015



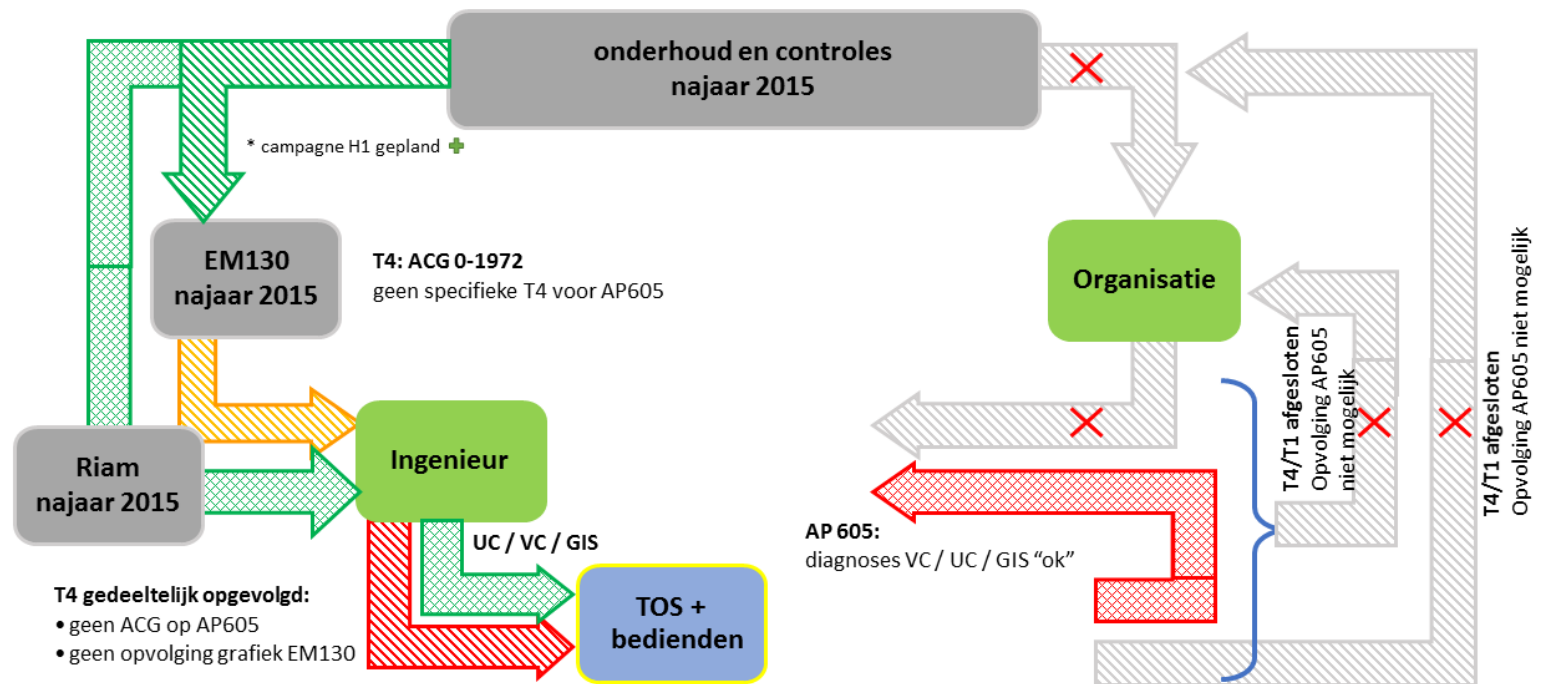
Conclusies

In november 2015 worden door de meettrein EM130 afwijkingen in de geometrie van het spoor gemeten:

- Op de grafiek vertonen de zones AP605-690, AP1570-1590 en AO1850-1870 afwijkingen in de geometrie die een controle vereisen omdat de AL (Alert Limit) overschreden wordt;
- De verantwoordelijke van EM130 behandelt deze afwijkingen met een T4 "algemene controle geometrie" in de zone AP0-1972;
- De Ingenieur Spoor voert 2 meldingen T1 in: "controle geometrie AP1570-1590" en "controle geometrie AP1850-1870", de zone AP605-690 wordt niet verder onderzocht;
- De diagnose van "controle op AP1570-1590 en AP1850-1870" is "OK": de T4 van de meetcampagne najaar 2015 wordt afgesloten in RIAM.

De computerapplicatie RIAM genereert in dezelfde periode een T3-melding "uitgebreide controle wissel 02L/01BL:

- De T3-melding heeft geen traceerbare link met de afwijkingen die gemeten werden tijdens de meetcampagne november 2015;



Legende pijlen: grijs: geen relevante vaststellingen **groen**: normale werking **oranje**: mogelijk te verbeteren **rood**: verstoorde werking

2. Onderhoud en controles voorjaar 2016

In het voorjaar 2016 vindt een meetcampagne EM130 plaats. Door externe factoren kan de zone van het ongeval niet opgemeten worden.

Op 21/1/16 vindt de “uitgebreide controle” van wissel 02L/01BL plaats zoals eind 2015 ingepland werd. De diagnose leidt tot een vervolgmelding T1 “varia AW en bijkomend nazicht” en een vervolgmelding T1 “onderhoud, richten en nivelleren”, beide ingevoerd op 22/1/16. De TOS volgt deze meldingen op en voert één werkfiche “varia en nivelleren en richten” in. De uitvoering van de melding wordt gepland tijdens de massificatie¹⁸ van 11/3. Door externe factoren wordt de massificatie uitgesteld naar 14/4. Op 14/4 wordt de massificatie nogmaals uitgesteld om uiteindelijk plaats te vinden op 30/6. De diagnose van de interventie op 30/6 is “OK”. Uit het “overzicht historiek werkfiche onderhoud RIAM” (zie tabel hieronder) kan niet opgemaakt worden waar exact “nivelleren en richten” plaatsvond maar klaarblijkelijk heeft deze ingreep geen betrekking op de afwijkingen aan de uitzetvoeg (AP605).

In een verslag van 24/2/2016 wordt melding gemaakt “regelen voegen korte spoorstaven: opvolgmelding van melding 10906984 tussen AP 931 en 1429. De diagnose is “OK”. De voegen op de plaats van de ontsporing worden niet behandeld.

In een verslag van 24/3 wordt melding gemaakt van problemen met een “kapotte dwarsligger” aan AP610 (zie najaar 2016).

In een verslag van 11-12/4/2016 wordt melding gemaakt van “massificatie L28, lossen rails + ½ tongenstelsel 02L/01BL”. De diagnose is “OK”.

In een verslag van 20/4/2016 wordt melding gemaakt van het “onderstoppen van voegen waar rails zijn vervangen” in het lopend spoor van L28 spoor A en spoor B tussen AP200 en 1800. De diagnose is “OK”.

Op 27/6/2016 worden verschillende meldingen T1 voor “vervangen dwarsliggers” ingevoerd. Deze bevinden zich tussen AP1490 en 1972. Voor de zone van de uitzetvoeg worden geen (gelijkaardige) meldingen ingevoerd.

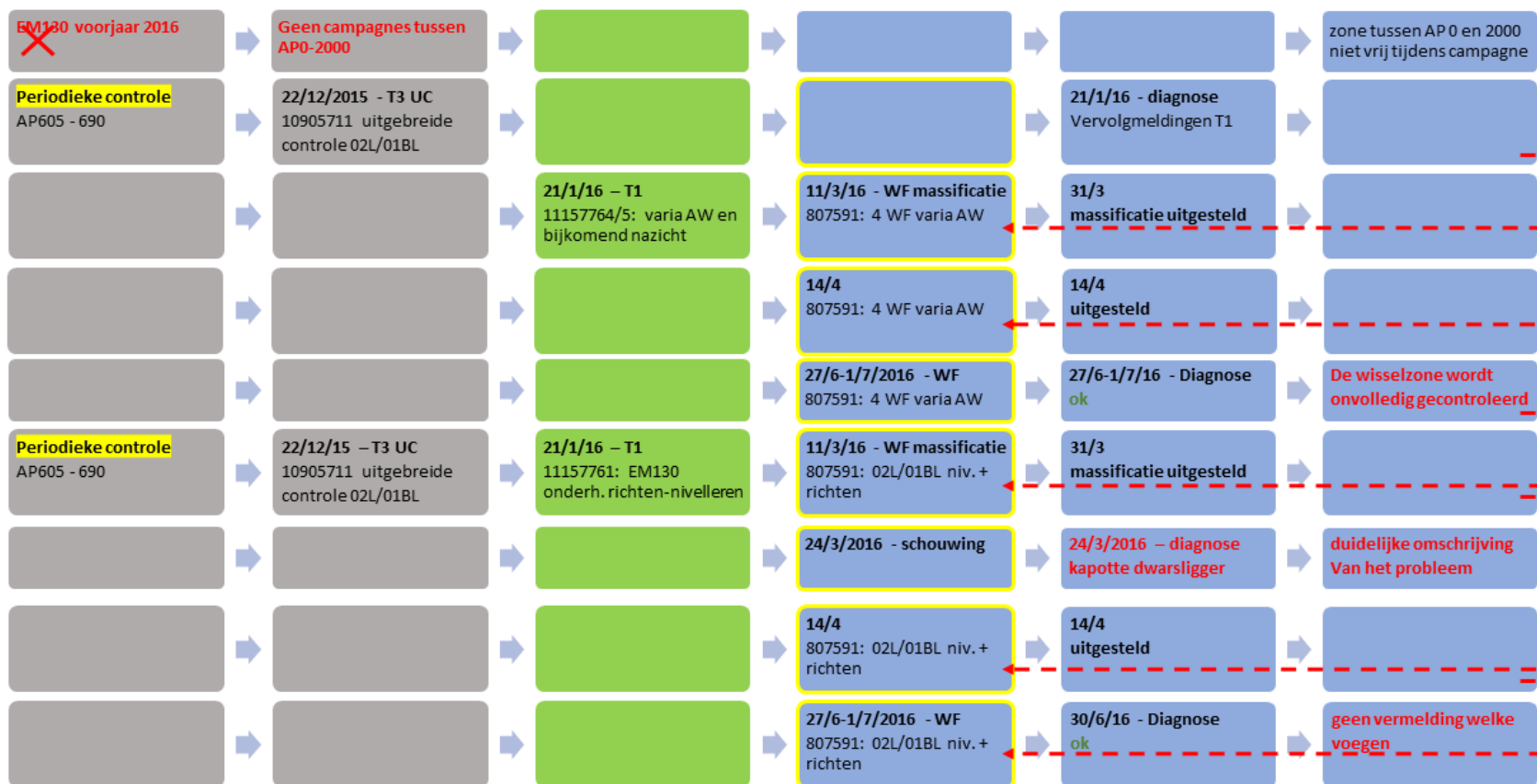
¹⁸ Met massificatie wordt bedoeld één of meerdere werkdagen, hier met plaatselijke onderbreking van het treinverkeer, om onderhoudsactiviteiten zo efficiënt mogelijk te kunnen uitvoeren.

28	A	AWT 02L/01BL 07900	27/06/2016	OND_BIJ_NA Bijkomend nazicht	000	+ 605,000	000	+ 690,000	geometrie hart+strijkregel (meetfiche)
28	A	AWT 02L/01BL 07900	27/06/2016	OND_VAR Varia	000	+ 605,000	000	+ 690,000	verst.plaat+cadwell+OLP 4 gaten(zie plan
28	A	AWT 02L/01BL 07900	27/06/2016	OND_SLI_AF Slijpen / Afbramen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	zie plan
28	A	AWT 02L/01BL 07900	27/06/2016	OND_LAS Lassen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	headcheck (zie plan)
28	A	AWT 02L/01BL 07900	27/06/2016	OND_NIV_RI Nivelleren - richten (man.)	000	+ 605,000	000	+ 690,000	grafiek EM 130
28	A	AWT 02L/01BL 07900	28/06/2016	OND_SLI_AF Slijpen / Afbramen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	zie plan
28	A	AWT 02L/01BL 07900	28/06/2016	OND_LAS Lassen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	headcheck (zie plan)
28	A	AWT 02L/01BL 07900	29/06/2016	OND_LAS Lassen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	headcheck (zie plan)
28	A	AWT 02L/01BL 07900	29/06/2016	OND_SLI_AF Slijpen / Afbramen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	zie plan
28	A	AWT 02L/01BL 07900	30/06/2016	OND_LAS Lassen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	headcheck
28	A	AWT 02L/01BL 07900	30/06/2016	OND_NIV_RI Nivelleren - richten (man.)	000	+ 605,000	000	+ 690,000	Grafiek EM130
28	A	AWT 02L/01BL 07900	30/06/2016	OND_VAR Varia	000	+ 605,000	000	+ 690,000	Verst.plaat+cadwell+OLP 4 gaten (zie plan
28	A	AWT 02L/01BL 07900	30/06/2016	OND_BIJ_NA Bijkomend nazicht	000	+ 605,000	000	+ 690,000	geometrie hart+strijkregel (meetfiche)

Opmerking:

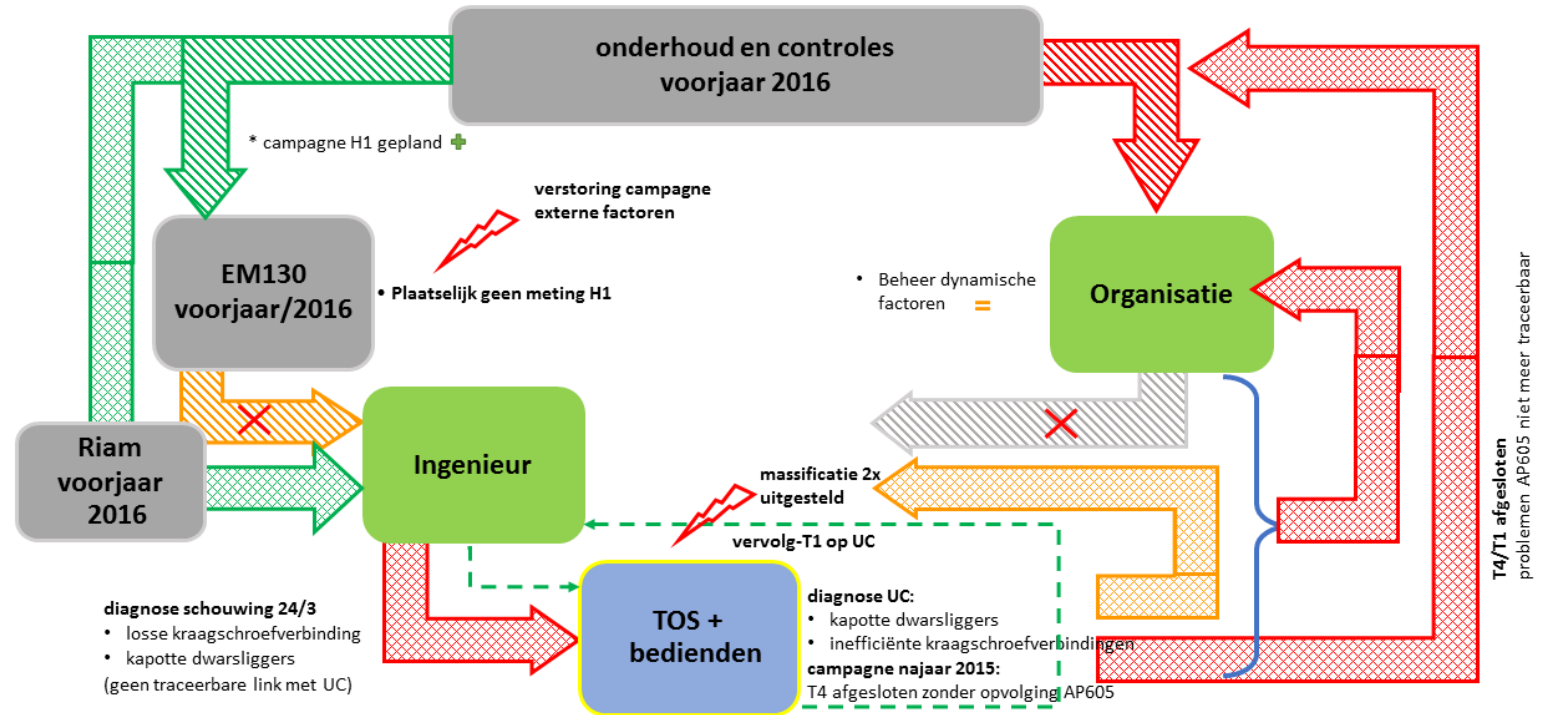
Een "uitgebreide controle" veronderstelt dat de 'wisselzone' gecontroleerd / onderhouden wordt. Deze begint aan de uitzetvoeg op AP605. De werk-fiches van 30/6/2016 vragen dit niet expliciet en de voorgedrukte meetfiches voorzien geen invulvakjes voor meetwaarden van voegen.

onderhoud en controles voorjaar 2016



Conclusies

- De meetcampagne EM130 voorjaar 2016 wordt door externe factoren verstoord en de zone van het ongeval wordt niet opgemeten;
- In de eerste jaarhelft 2016 vindt een "uitgebreide controle wissel 02L/01BL" plaats en de diagnose is o.a. een vervolgmelding T1 "onderhoud richten en nivelleren" van wissel 02L/01BL (AP605-690):
 - Het "richten en nivelleren" wordt gepland om uitgevoerd te worden tijdens een massificatie die 2x uitgesteld wordt;
 - Het "richten en nivelleren" vindt uiteindelijk plaats op 30/6 en de diagnose is "OK";
- Het is niet duidelijk waarop de diagnose "ok" betrekking heeft;
- Periodieke controles (een uitgebreide controle en een schouwing) bevestigen het bestaan van afwijkingen in de zone AP605 zonder dat deze afwijkingen doeltreffend opgevolgd worden.



Schematisch overzicht van het verloop van het proces 'controle en onderhoud' in het voorjaar 2016

Legende: **grijs**: geen relevante vaststellingen **groen**: normale werking **oranje**: mogelijk te verbeteren **rood**: verstoorde werking

3. Onderhoud en controles najaar 2016

Op 7/11/2016 wordt de jaarlijkse 'controle voegen' uitgevoerd. De controle slaat op de zone tussen AP690 en 1535.

In het najaar 2016 vindt een nieuwe meetcampagne plaats. Onder dynamische omstandigheden worden de afwijkingen in de zone van het ongeval opnieuw vastgesteld. De afwijkingen stemmen overeen met deze die in het najaar 2015 vastgesteld werden. De situatie is inmiddels duidelijk verslechterd en de alarmlimiet is overschreden.

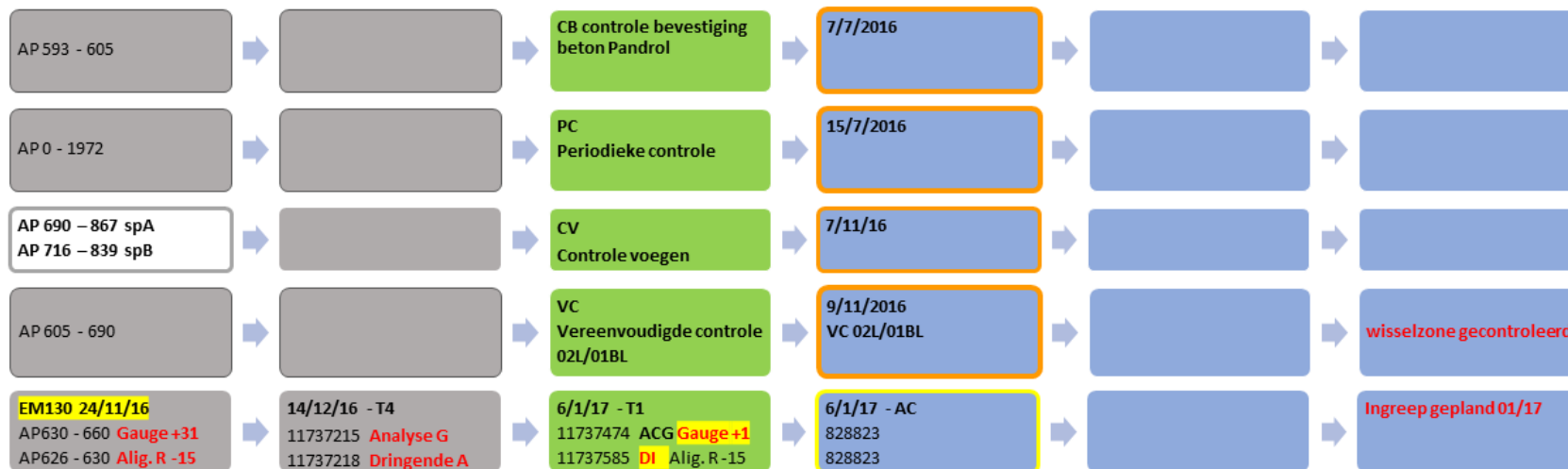
Na analyse van de meetwaarden voert de verantwoordelijke van EM130 een T4 in 'controleren ter plaatse' tussen AP 630 en 660 en een T4 "AWT 02/L/01BL" tussen AP 626 en 630. De vaststellingen en de plaatsaanduiding zijn nauwkeurig en ondubbelzinnig omschreven maar stemmen niet overeen met vaststellingen aan de uitzettingsvoeg op AP605.

De ingenieur behandelt de 2 meldingen T4 en voert een melding T1 in "dringende interventie" en een melding T1 "algemene controle geometrie" voor wissel 02L/01BL:



- Voor de "algemene controle" voert de ingenieur naar gewoonte een fictieve meetwaarde in voor de spoorbreedte. Hij doet dit omdat uit grafiek EM130 geen exacte meetwaarden kunnen afgelezen worden. De meetwaarde is echter wel beschikbaar (de verantwoordelijke EM130 voert een T4 in met vermelding van de reële meetwaarden). De fictieve waarde weerspiegelt het dringend karakter van de eerste meting niet.
- De TOS bundelt de 2 meldingen T1 in 1 werkfiche en de 2 meldingen worden ingepland begin 2017.
- Er is geen informatie teruggevonden "onderhoud voegen regelen korte spoorstaven" op spoor A aan AP605 of opwaarts ervan in het najaar 2016. Evenwel vindt op 9/11/16 een vereenvoudigde controle van wissel 02L/01BL plaats en op 16/12 een geïntegreerde schouwing. De diagnose luidt als volgt:
 - « Rapport de visite 7/9/16 »
 - L28 VA et B PK 0620 à 1000 : *Serrage d'attaches* (zie foto)
 - vermelding "Herhaling verslag 24/3/16": L28 A: AP610 kapotte dwarsligger
 - «Résumé des défauts signalés 20/10/16» op L28VA pk 0-1000 met de herneming foto 7/9/16

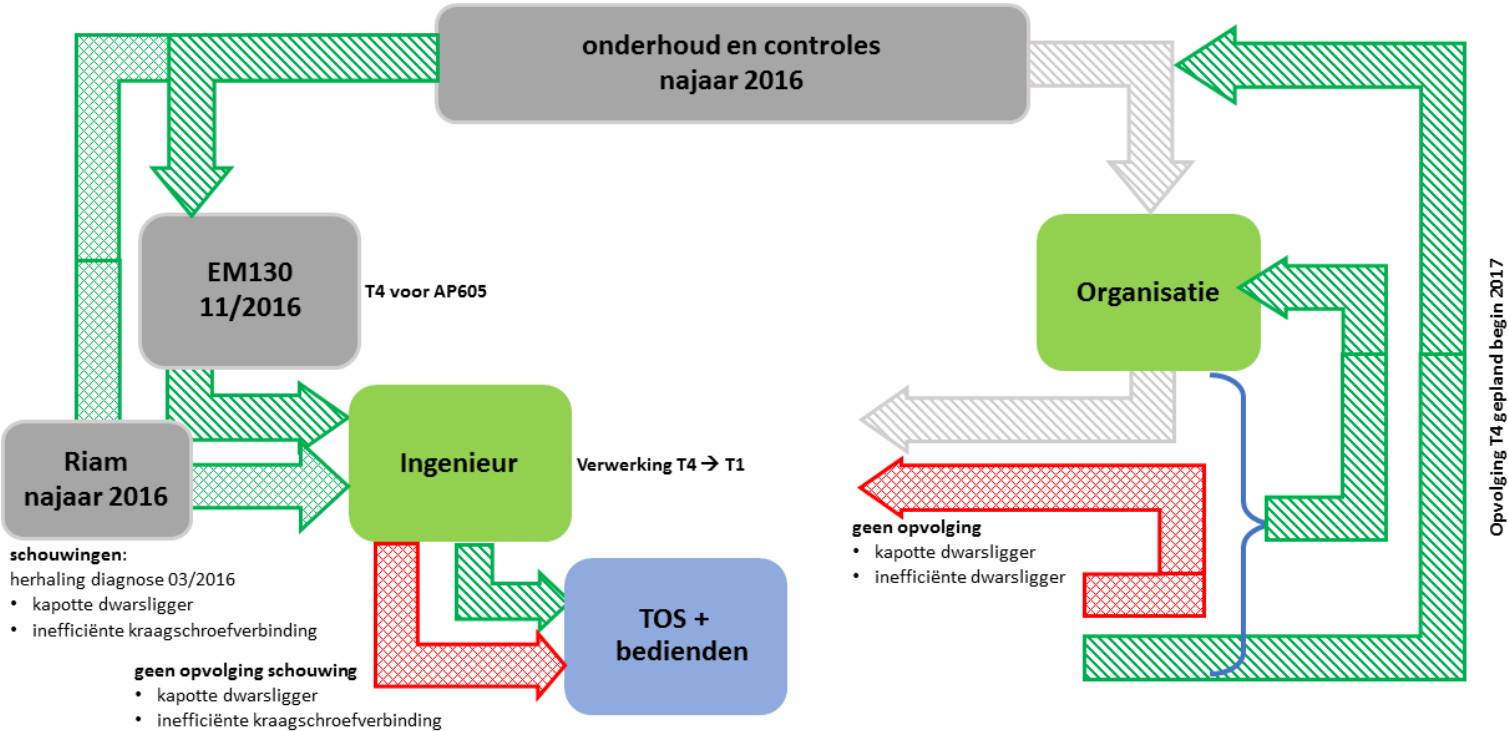
onderhoud en controles najaar 2016



Conclusies

- In september 2016 worden tijdens periodieke schouwingen een “kapotte dwarsligger” en inefficiënte kraagschroevenverbindingen vastgesteld in de zone van de ontsporing;
- Tijdens de meetcampagne november 2016 worden afwijkende geometrische waarden gemeten (spoorbreedte en richting) in de zone van de ontsporing (zie Hoofdstuk 7 Bijlage);
- De situatie is sinds de meetcampagne najaar 2015 duidelijk verslechterd;
- De afwijkende meetwaarden hebben een dringend karakter en worden correct opgevolgd:
 - De verantwoordelijke van EM130 voert 2 meldingen T4 in (een ‘algemene controle geometrie en een ‘dringende analyse’);
 - De ingenieur voert een T1 in ‘aanvullende controle geometrie’ en een T1 “dringende interventie”;
 - De TOS voert 1 melding in voor ‘algemene controle’.
- Ingrepen op AP605 worden gepland 01/2017 (dit is meer dan 1 jaar na de eerste gekende vaststellingen);
- Door het invoeren van 2 meldingen T4 en 2 overeenstemmende meldingen T1 wordt het probleem in de zone AP605-690 traceerbaar;
- Uitzettingsvoeg (AP610): het betreft een herhaling van vaststellingen die dateren van maart 2016 en die in oktober 2016 herhaald werden.

Schematisch voorgesteld worden volgende vaststellingen gemaakt.



Schematisch overzicht van het verloop van het proces 'controle en onderhoud' in het najaar 2016.

Legende: grijs: geen relevante vaststellingen **groen:** normale werking **oranje:** mogelijk te verbeteren **rood:** verstoorde werking

4. Onderhoud en controles voorjaar 2017

In opvolging van de resultaten van de campagne najaar 2016 vinden in januari 2017 de "aanvullende controle geometrie" en "dringende interventie" plaats:

- Onder statische omstandigheden worden afwijkingen gemeten met een minder dringend karakter dan de meetresultaten van de meetcampagne en de diagnose is "onderstoppen" (planning massificatie 7/3) en "dwarsliggers vervangen" (planning 17/2);
- Er zijn geen meldingen gevonden dat de dwarsliggers effectief vervangen werden, maar aangezien op de plaats van het ongeval 'kapotte dwarsliggers vastgesteld worden, kan geconcludeerd worden dat er geen dwarsliggers vervangen werden;
- Ter voorbereiding van de massificatie en in opvolging van de eerder vermelde diagnose worden 2 vervolg-T1 opgesteld met vermelding "onderhoud wissel" en "onderhoud bevestigingen" (er is geen sprake meer van "onderstoppen" en "vervangen dwarsliggers");
- De TOS behandelt de twee meldingen T1: de werkfiche vermeldt "controle bevestigingen" in plaats van "onderhoud bevestigingen";
- De opstart van de massificatie van maart 2017 wordt verstoord en niet alle onderhoudsopdrachten kunnen uitgevoerd worden;
- De geplande "controle bevestigingen" vindt plaats en de diagnose is "ok";
- De 2 meldingen T4 en de daaruit voortvloeiende T1 daterend van de meetcampagne najaar 2016 worden niet afgesloten;
- Op het terrein worden de vaststellingen "kapotte dwarsligger" en "inefficiënte kraagschroevenverbindingen", vastgesteld in 2016 aan de uitzettingsvoeg (AP610 ipv. AP605), niet meer herhaald.

In maart 2017 worden volgende activiteiten (gelinkt aan de wisselzone 02L/01BL) gepland om uitgevoerd te worden tijdens de massificatie:

28	A	AWT 02L/01BL 07900	6/03/2017	OND_BEV Bevestigingen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	onderhoud wissel
28	A	AWT 02L/01BL 07900	6/03/2017	OND_VAR Varia	000	+ 605,000	000	+ 690,000	onderhoud wissel
28	A	AWT 02L/01BL 07900	6/03/2017	OND_SLI_AF Slijpen / Afbramen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	onderhoud wissel
28	A	AWT 02L/01BL 07900	6/03/2017	OND_NIV_RI Nivelleren - richten (man.)	000	+ 605,000	000	+ 690,000	onderhoud wissel
28	A	AWT 02L/01BL 07900	6/03/2017	OND_LAS Lassen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	onderhoud wissel
28	A	AWT 02L/01BL H4 ou H1/8/2008/2467/JEZ	7/03/2017	OND_VERIJZ Vervanging ijzergedeelte	000	+ 672,000	000	+ 644,000	strijkregel - passtuk
28	A	AWT 02L/01BL 07900	7/03/2017	OND_SLI_AF Slijpen / Afbramen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	onderhoud wissel
28	A	AWT 02L/01BL 07900	7/03/2017	OND_NIV_RI Nivelleren - richten (man.)	000	+ 605,000	000	+ 690,000	onderhoud wissel
28	A	AWT 02L/01BL 07900	7/03/2017	OND_LAS Lassen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	onderhoud wissel

28	A	L28 (A) Schaarbeek HS I-N	12/03/2017	OND_BEV_LS Onderhoud bevestigingen	000	+ 000,000	000	+ 605,000	kp 0.600-0.700
28	A	L28 (A) Schaarbeek HS I-N	12/03/2017	OND_BEV_LS Onderhoud bevestigingen	000	+ 690,000	000	+ 867,000	kp 0.600-0.700
28	A	L28 (A) Schaarbeek HS I-N	12/03/2017	OND_BEV_LS Onderhoud bevestigingen	000	+ 931,000	001	+ 429,000	kp 0.600-0.700
28	A	L28 (A) Schaarbeek HS I-N	12/03/2017	OND_BEV_LS Onderhoud bevestigingen	001	+ 490,000	001	+ 972,000	kp 0.600-0.700
28	A	L28 (A) Schaarbeek HS I-N	27/04/2017	OND_MEC_LS gemechaniseerd onderhoud	000	+ 000,000	000	+ 654,000	voegen + LS

In het voorjaar (19/5) 2017 vindt een meetcampagne EM130 plaats:

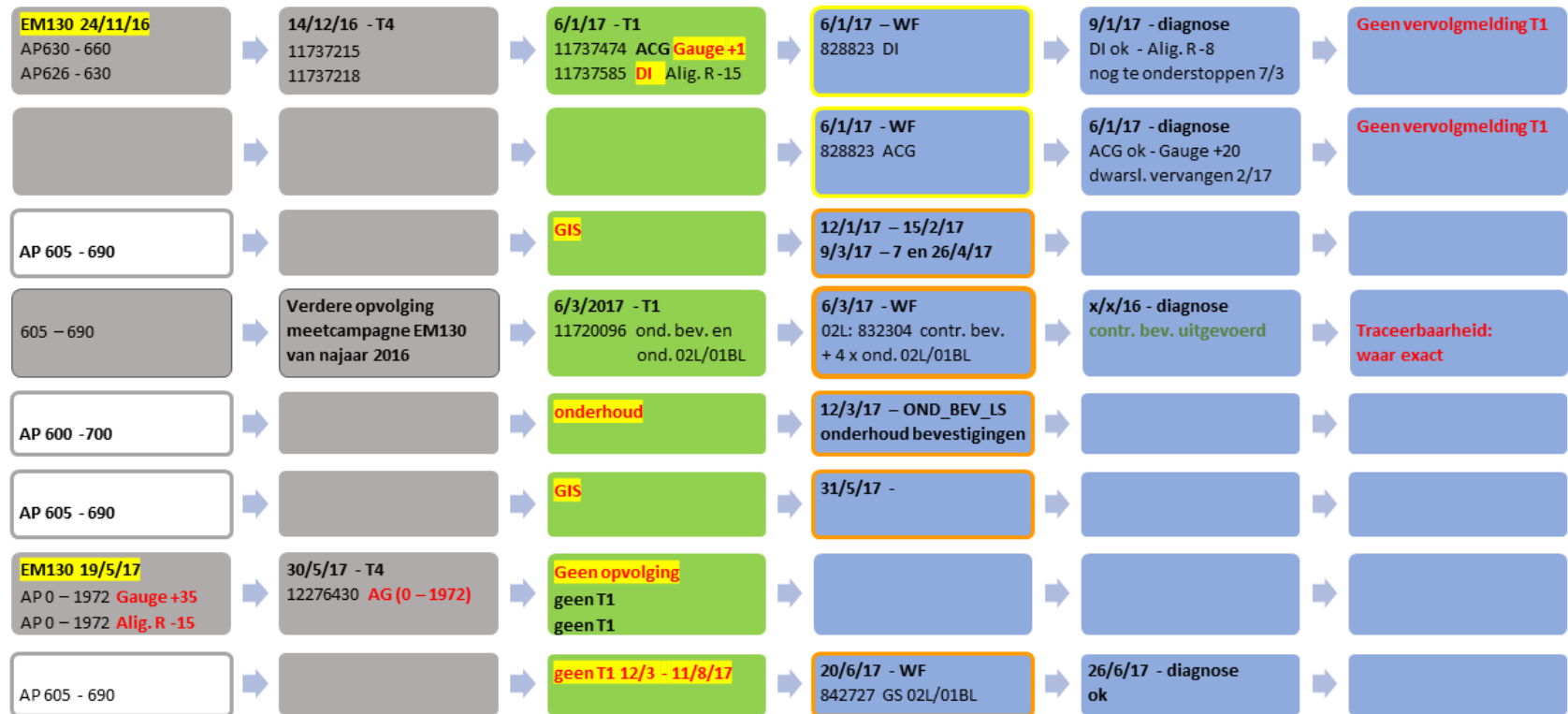
- In de zone AP0-1972 worden verschillende afwijkingen gemeten;
- De afwijkingen die in het najaar 2016 in de zone AP605-690 gemeten werden, worden opnieuw bevestigd en de situatie is verslechterd: de limiet IAL (zie Hoofdstuk 7 Bijlage) wordt nogmaals overschreden (spoorbreedte/gauge +35 mm en richting rechts/alignent right -15 mm);
- De verantwoordelijke van EM130 voert een T4 "algemene controle geometrie" voor de zone AP0-1972 in, maar geen nieuwe T4 voor de zone van het ongeval: de vorige 2 meldingen T4 staan nog open. De omschrijvingen van de T4-meldingen zijn verschillend en de computerapplicatie RIAM, noch de verantwoordelijke van EM130 kunnen een geautomatiseerd verband leggen tussen de openstaande T4-meldingen en de nieuwe T4-melding.

Het is de taak van de Ingenieur Spoor om de grafieken van meetcampagnes te raadplegen en analyseren. Hij kan deze steeds terugvinden in de computerapplicatie. Op de grafieken zijn de afwijkingen in de zone AP605-690 duidelijk afleesbaar. Tussen maart en augustus 2017 wordt geen enkele T1 ingevoerd. In deze periode wordt melding gemaakt van problemen met het invoeren van gegevens in de computerapplicatie RIAM.

De computerproblemen met de applicatie beletten evenwel niet dat het 'proces 'controle en onderhoud' verder uitgevoerd wordt, maar uit de overhandigde werkfiches uit die periode en uit de vaststellingen op het terrein na het ongeval kan afgeleid worden dat de Ingenieur Spoor geen maatregelen genomen heeft. De nieuwe T4 wordt met andere woorden niet behandeld door de Ingenieur Spoor.

Door het invoeren van een T4-melding zijn de vastgestelde afwijkingen traceerbaar geworden. De dringende T4-opdracht die ingevoerd werd na de meetcampagne EM130 najaar 2016 staat eind juni 2017 nog steeds open. Aan de hand van de listings met openstaande T4-meldingen kan het werk van de ingenieur gesuperviseerd worden. Er kan met andere woorden gewezen worden op de openstaande T4, maar er zijn geen aanwijzingen dat dit zou gebeurd zijn.

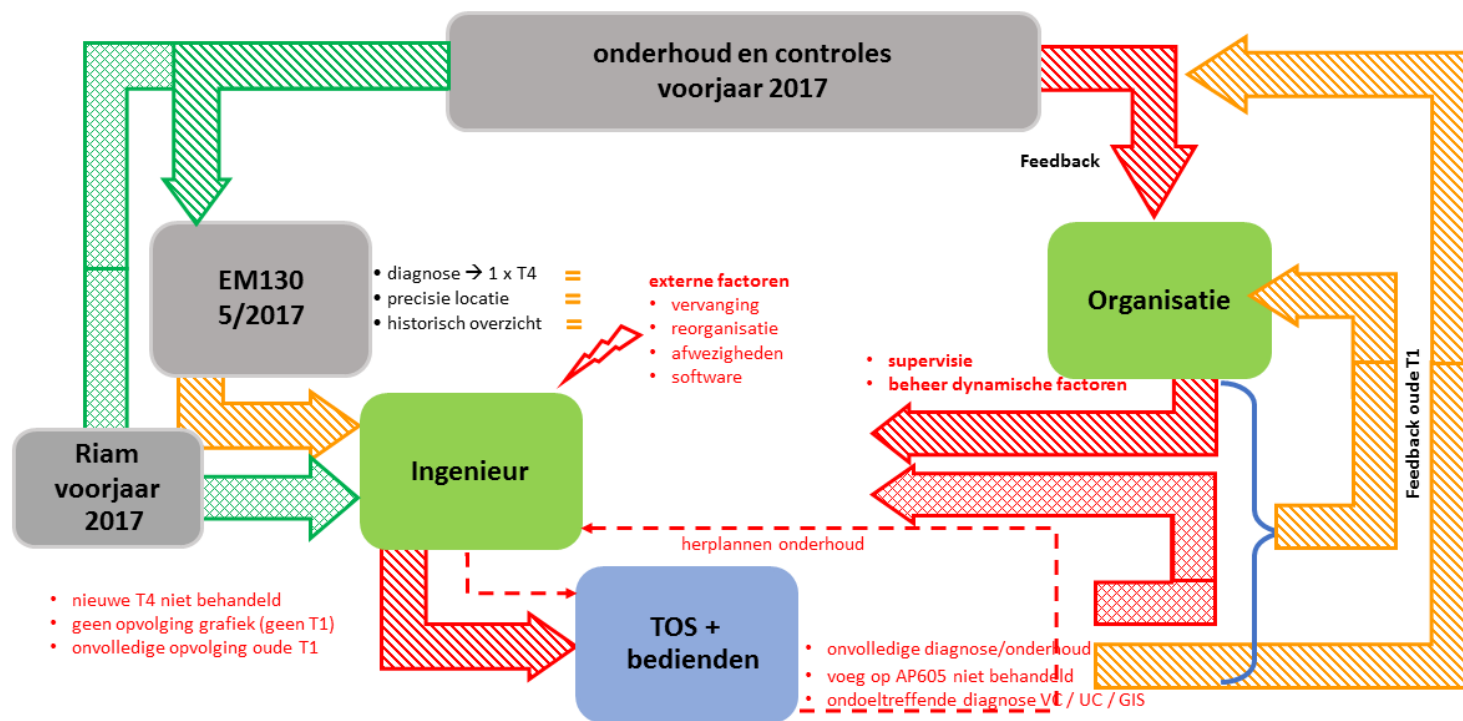
onderhoud en controles voorjaar 2017



Conclusies

- De behandeling van de problemen die sinds 2015 gekend zijn wordt door externe factoren (verstoring massificatie) uitgesteld en verschillende meldingen T4 blijven openstaan;
- Er is geen opvolging of supervisie op de dienst om erop te wijzen dat T4-meldingen blijven openstaan;
- De informatie van de nieuwe meetcampagne wijst er duidelijk op dat de geometrie van het spoor verder verslechtert zonder dat gepaste acties ondernomen worden;
- Er vinden verschillende tussenkomsten 'controle en onderhoud' plaats, maar de afwijkingen die door de meettrein in dynamische omstandigheden gemeten worden, kunnen op het terrein niet meer worden vastgesteld onder statische omstandigheden.

Schematisch voorgesteld worden volgende vaststellingen gemaakt.



Schematisch overzicht van het verloop van het proces 'controle en onderhoud' in het voorjaar 2017.

Legende: grijs: geen relevante vaststellingen groen: normale werking oranje: mogelijk te verbeteren rood: verstoorde werking

5. Campagne EM130 najaar 2017

In het najaar 2017 vindt de laatste meetcampagne EM130 vóór het ongeval plaats.

Op AP1589 worden afwijkingen vastgesteld. Evenals de afwijkingen in de zone van het ongeval waren deze afwijkingen reeds langer zichtbaar bijvoorbeeld in de grafieken van het najaar 2015 en voorjaar 2017. De verantwoordelijke van EM130 voert hiervoor 1 melding T4 'dringende interventie' in. Deze T4-melding wordt door de ingenieur behandeld. De TOS volgt deze T1 op en stelt een werkfiche op: de diagnose is 'onderhoud nodig'.

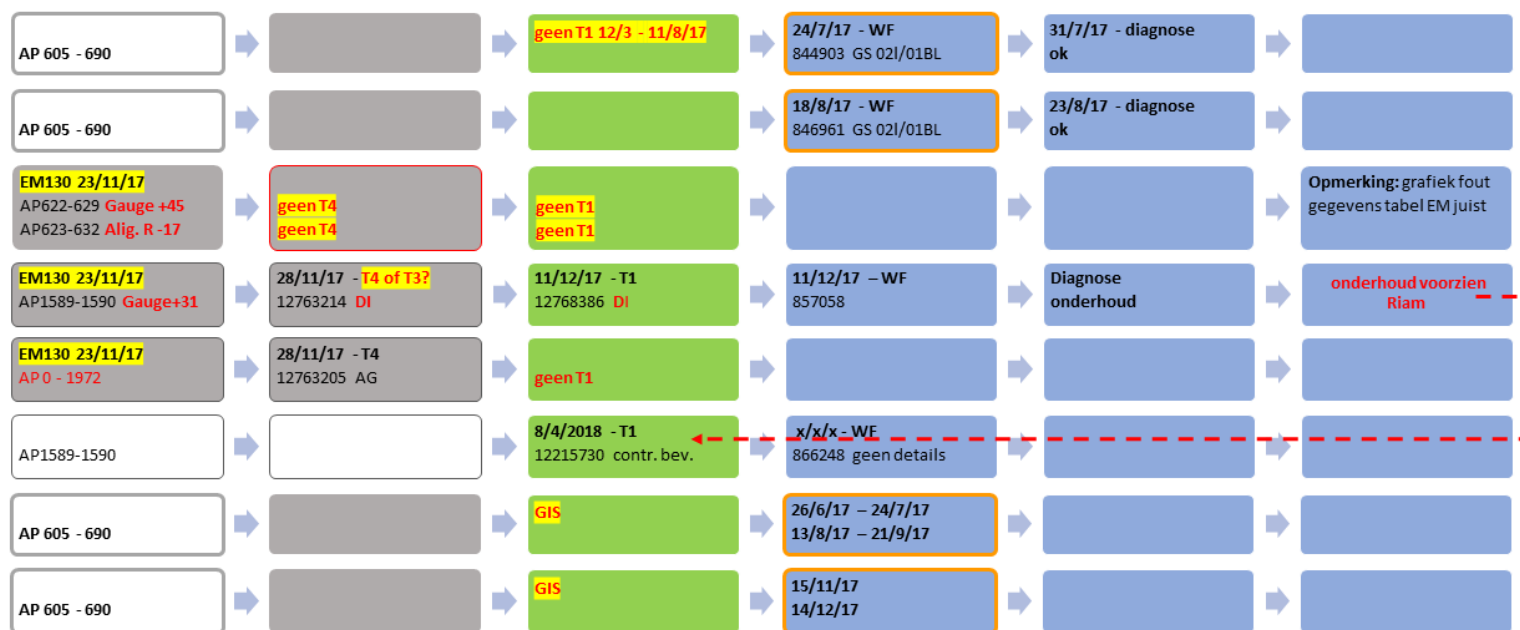
Op AP 622-629 en AP 623-632 worden eveneens afwijkingen vastgesteld maar de verantwoordelijke van EM130 stelt hiervoor geen T4 op. Er werd wel een T4 "aanvullende controle geometrie" opgesteld voor de zone AP0-1972. De Ingenieur Spoor volgt deze T4 niet op en er wordt geen T1 ingevoerd.

De Ingenieur Spoor beschikt over de grafieken en kan de afwijkingen die tijdens de meetcampagne worden gemeten zelf vaststellen wanneer hij de grafiek raadpleegt. De grafiek is slecht geparametriseerd waardoor de weergave van de spoorbreedte (gauge) onjuist is. Een kritische analyse en een controle ter plaatse dringen zich op maar er wordt geen T1 ingevoerd.

De oude meldingen T4 van najaar 2016 en voorjaar 2017 staan in het najaar 2017 nog steeds open. De openstaande T4-meldingen worden niet opgevolgd en niemand lijkt een verband te leggen tussen de meetresultaten van de verschillende campagnes.

Tussen juni en augustus 2017 vinden controles (geïntegreerde schouwingen) plaats van de geometrie van wissel 02L/01BL. De diagnoses zijn "ok" terwijl de situatie aan AP605 duidelijk slechter geworden is: er zijn geen aanwijzingen dat de uitzetvoeg aan het begin van de wisselzone tijdens de verschillende controle- en onderhoudsactiviteiten van de wissel 02L/01BL onderzocht of behandeld zou zijn.

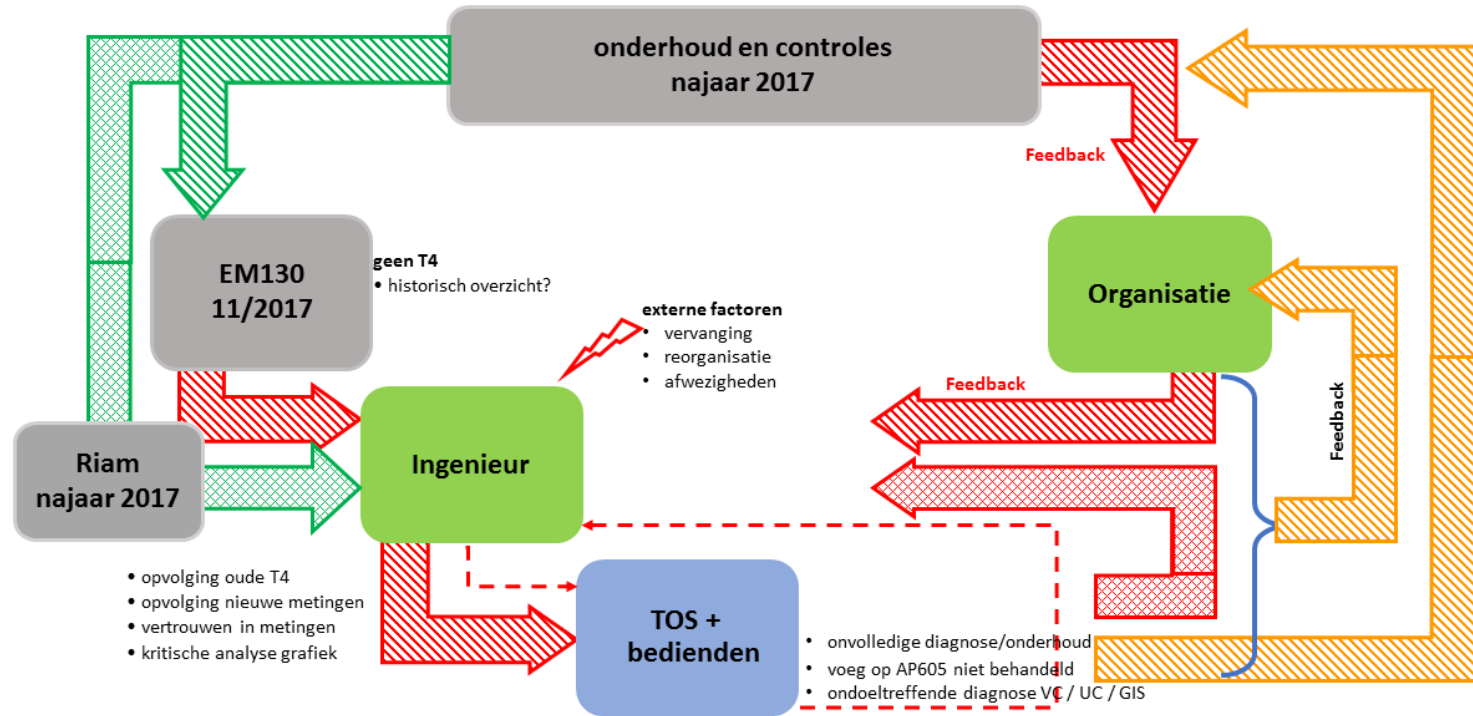
onderhoud en controles najaar 2017



Conclusies

- De verantwoordelijke van EM130 analyseert de beschikbare meetwaarden van de meetcampagne najaar 2017 maar voert geen T4 in specifiek voor de afwijkingen in de zone van het ongeval op AP605 en de 2 openstaande meldingen T4 van de campagne najaar 2016 blijven openstaan zonder dat iets ondernomen wordt;
- Voor de eerder vastgestelde afwijkingen in de zone AP1589-1590 worden 2 T4-meldingen ('dringende interventie' en 'algemene controle geometrie') ingevoerd;
- Er wordt een T4-melding 'algemene controle geometrie' ingevoerd voor de zone AP0-1972;
- De melding algemene controle geometrie in de zone AP0-1972 wordt niet behandeld;
- De gepubliceerde grafiek van spoorbreedte voor de zone AP0-1972 is vertekend door een probleem van kalibratie van het meetsysteem;
- De informatie van de meetcampagne is beschikbaar voor de Ingenieur Spoor die deze grafieken moet analyseren en de nodige controle- of onderhoudsmeldingen moet voorzien wanneer nodig; deze analyse wordt niet of onjuist uitgevoerd;
- De vaststellingen 'kapotte dwarsliggers' tijdens schouwingen in 2016 worden niet behandeld;
- Aan de hand van de listings met openstaande T4-meldingen kan het werk van de ingenieur gesuperviseerd worden. Er zijn geen aanwijzingen dat dit zou gebeurd zijn.

Schematisch voorgesteld worden volgende vaststellingen gemaakt.



Schematisch overzicht van het verloop van het proces 'controle en onderhoud' in het najaar 2017.

Legende: grijs: geen relevante vaststellingen groen: normale werking oranje: mogelijk te verbeteren rood: verstoorde werking

6. Onderhoud en controles voorjaar 2018

De hiërarchie superviseert het werk in de zone Schaarbeek en stelt een achterstand vast in het behandelen van openstaande T4. Op 3 januari 2018 krijgt de Ingenieur Spoor van zijn hiërarchische overste het verzoek de openstaande T4-meldingen te behandelen en af te sluiten. Onderstaande ingrepen worden op 4/2/18 ingevoerd in RIAM:

28	A	AWT 02L/01BL 07900	4/02/2018	OND_VERIJZ Vervanging ijzergedeelte	000	+ 605,000	000	+ 690,000	zie plan
28	A	AWT 02L/01BL 07900	4/02/2018	OND_VAR Varia	000	+ 605,000	000	+ 690,000	correctie 2C1 + 3C1
28	A	AWT 02L/01BL 07900	4/02/2018	OND_SLI_AF Slijpen / Afbramen	000	+ 605,000	000	+ 690,000	zie plan
28	A	L28 (A) Schaarbeek HS I-N	4/02/2018	OND_BEV Bevestigingen	001	+ 560,000	001	+ 972,000	
28	A	L28 (A) Schaarbeek HS I-N	4/02/2018	OND_BEV Bevestigingen	001	+ 050,000	001	+ 500,000	

De ingevoerde meldingen zijn onderhoudsactiviteiten voor de wissel, niet voor de wisselzone: de problemen op AP605 worden niet behandeld.

Op 7/2/2018, 26 maanden na de eerste (gekende) vaststellingen en één maand na de aanmaning om de openstaande T4-meldingen te behandelen en af te sluiten, ontspoord een trein aan AP605.

Andere gemelde problemen 2018:

The screenshot shows the RIAM software interface for 'Modifier avis PM: Constatations Voies'. The form contains the following information:

- Objet de référence:** Poste technique 0-3102-01-0608523, L28 (A) SCHAARBEEK - ...
- Facts:** Codage T-IR-VC N701, Constatation - Visite. Date: 29-01-2018 15:21:31 CET. Description: Material verlies been 1.
- Poste:** Partie objet T-IR-RL RL01 Rail; Profil panne T-IR-RL RL11 Divers.
- Donn. Inéaires:** Longueur 0, Unité mesure M; Marqueur début 000, Marqueur de fin 000; DistMarq-PtDép. 600, DistMarq-PtArr. 600, UnMes. M.
- Interventions:** A table with columns for 'Po...', 'Groupe ...', 'Co...', 'Texte code intervention', 'Désignat.intervent.', 'T...', and 'Statut'. One entry is visible: 1, T-IR-GEN DITD A diagnostiquer, Material verlies been 1, INTO.

Modifier Avis PM: constatations voies 28/01/2018:

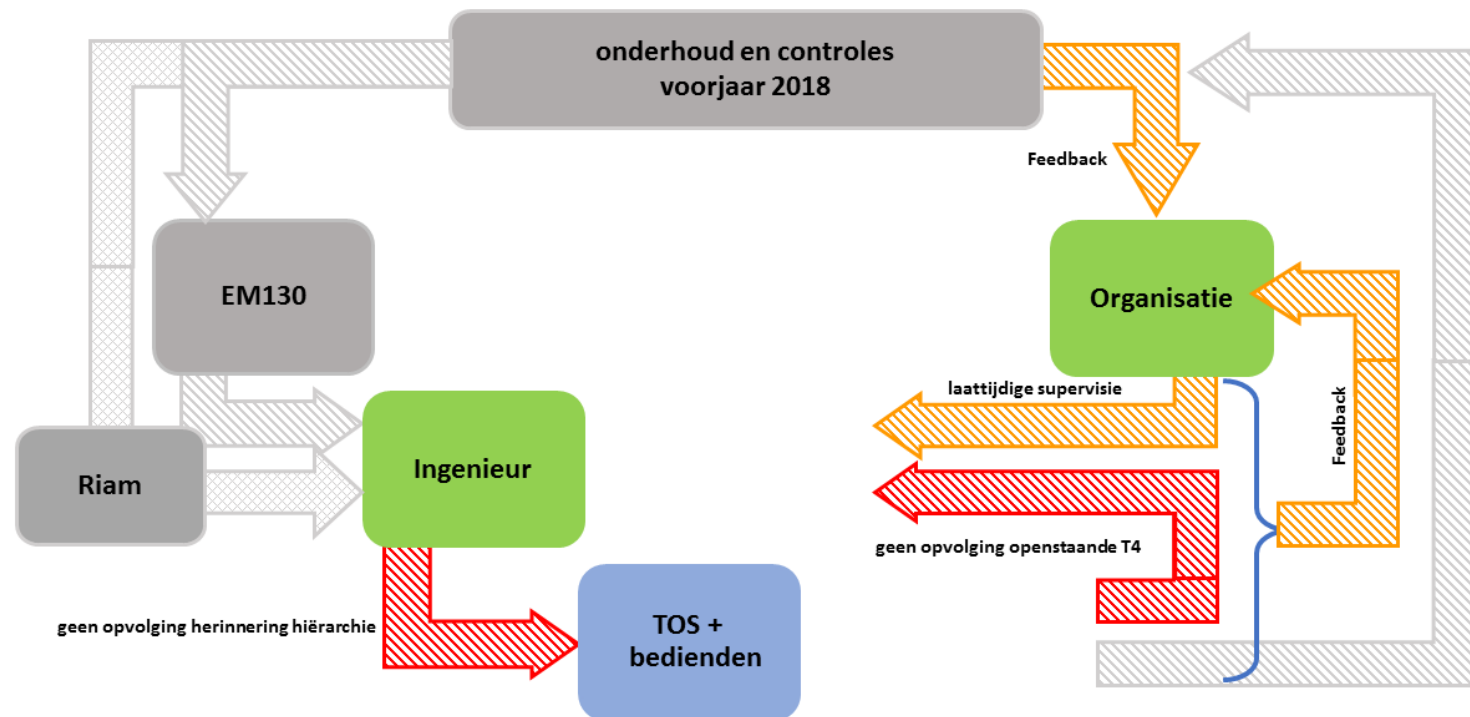
- Melding materiaalverlies op L28 A op AP600;
- Het eerder vastgesteld probleem van losse kraagschroeven (zie najaar 2016) wordt niet herhaald.

Conclusie:

Het probleem van afwijkingen in de geometrie van het spoor aan de uitzetvoeg AP605 is gekend sinds november 2015 (het Onderzoeksgaan is niet verder teruggegaan in de tijd). Tussen november 2015 en november 2017 wordt het probleem herhaaldelijk vastgesteld tijdens meetcampagnes en tijdens schouwingen. Uit de beschikbare gegevens blijkt overduidelijk dat de situatie stelselmatig verslechtert zonder dat maatregelen genomen worden of zonder dat voorziene maatregelen uitgevoerd worden.

25 maanden na de eerste (gekende) vaststellingen van afwijkende geometrie ter hoogte van AP605 worden de controle- en onderhoudsactiviteiten gesuperviseerd en wordt gevraagd om de situatie aan AP605 te regulariseren.

Het ongeval doet zich voor op 7/02/2018, dit is meer dan 26 maanden (meer dan 2 jaar) na de eerste (gekende) vaststellingen.



Schematisch overzicht van het verloop van het proces 'controle en onderhoud' in het voorjaar 2018

Legende: grijs: geen relevante vaststellingen groen: normale werking oranje: mogelijk te verbeteren rood: verstoorde werking

3.6.3. CONTROLE VAN DE EFFICIËNTIE VAN DE VERBINDING VAN DE SPOORSTAVEN

Vaststellingen voorafgaand aan het ongeval

In de 2 jaren voor het ongeval worden een aantal vaststellingen gemaakt die belangrijke aanwijzingen vormen voor het probleem ter hoogte van de uitzetvoeg:

- De informatie afkomstig van de opmetingen EM130, die in dynamische omstandigheden plaatsvindt: op voorwaarde dat deze informatie door de Ingenieur Spoor kritisch benaderd wordt en gedeeld worden met de ploeg die instaat voor 'controle en onderhoud';
- De slechte staat van de dwarsliggers (zie foto's en commentaren in hoofdstuk 3.4): een duidelijke aanwijzing voor een mogelijk inefficiënte bevestiging van de spoorstaven op de dwarsliggers;
- De staat van ringveren: verschillende ringveren zijn niet samengedrukt: een duidelijke aanwijzing voor een mogelijk inefficiënte bevestiging van de spoorstaven op de dwarsliggers;
- De vaststellingen aan de voeg;
- Verschoven onderlegplaten;
- Gedeeltelijk omhooggekomen kraagschroeven;
- ...

Deze vaststellingen, versterkt met de informatie afkomstig van de meetcampagnes EM130, moet een lokale ploeg, die instaat voor 'controle en onderhoud', ertoe aanzetten om op het terrein de 'controle' zeer grondig uit te voeren (niet louter 'visueel').

Vaststellingen na het ongeval

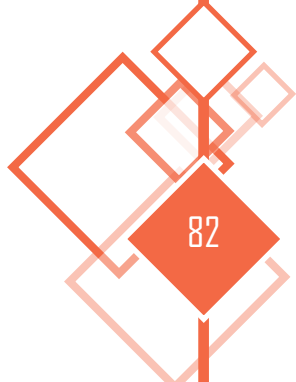
Tijdens het uitvoeren van de testen op de kraagschroeven (zie hoofdstuk 3.4) wordt op meerdere plaatsen vastgesteld dat de kraagschroeven slechts schijnbaar efficiënt bevestigd zijn in de dwarsliggers. In realiteit is de verbinding met de dwarsligger inefficiënt en haakt de schroefdraad van de kraagschroeven aan de rand van het boorgat van de draagplaat waarop de spoorstaaf rust. Deze draagplaat is 'efficiënt' bevestigd op de houten dwarsligger.

Tijdens de trekproeven wordt bij een aantal dwarsliggers vastgesteld dat wanneer de trekkracht op de kraagschroef uitgeoefend wordt, deze trekkracht niet rechtstreeks overgedragen wordt op de houten dwarsligger, maar op de draagplaat. Hierdoor wordt de spoorstaaf opgelicht. Pas wanneer de trekkracht enkele 100-den kN bedraagt, lost de kraagschroef plots. Hieruit blijkt dat bij een visuele of manuele controle de verkeerde indruk kan ontstaan dat de kraagschroefverbinding efficiënt is.

Hulpmiddelen voor het uitvoeren van controles – trekproeven

In opvolging van de trekproeven die op de plaats van het ongeval uitgevoerd worden in samenwerking met Infrabel, laat Infrabel weten:

“Een analyse over de evaluatiemethodes van de staat van de bevestigingen heeft in 2014 laten uitschijnen dat uittrekproeven zeer vervelend zijn (destructief onderzoek, gebrek aan efficiëntie, onrealistische noodzakelijke middelen gezien het aantal te realiseren controles, ...). In parallel werden ook metingen van aandraaimomenten van kraagschroeven uitgevoerd. Ten opzichte van deze tweede methode, kon geen betrouwbare correlatie van de resultaten worden vastgesteld. Sindsdien, na overleg tussen de technische diensten, werd de volgende controle weerhouden: een manuele controle van het aandraaimoment met behulp van een kraagschroefsleutel of Angleur sleutel. Er werd bepaald dat tijdens een controle van de bevestigingen op houtendwarsliggers de kraagschroef moet weerstaan aan een aandraaimoment manueel uitgeoefend met behulp van een sleutel en niet met behulp van een machine (kraagschroefmachine)! Het zijn begrippen die zijn opgenomen in bijlage 1 van de omzendbrief 8 I-AM 2014 betreffende de efficiëntie van de bevestigingen”.



4. ANALYSE EN BESLUITEN

4.1. DEFINITIEVE SAMENVATTING VAN DE OPEENVOLGING VAN DE GEBEURTENISSEN

Op 7/2 om 01.08 uur vertrekt trein E48810 (Schaarbeek-Vorming – Tergnier, WL 28 hg – 562m – 749t, HLE 1312, tbs Lineas) in Schaarbeek-Vorming.

Afwaarts van wissel 27B komt de trein op L.28. Een bestendig einde-zonebord geeft aan dat de maximale snelheid afwaarts het lijnmerkbord 60 km/u is.

Het eerste ontmoete sein op L.28, sein F-L.8, toont een seinbeeld Groen Geel Horizontaal. Dit houdt in dat de treinbestuurder de snelheid van zijn trein zodanig moet regelen dat hij de snelheidsbeperking, die door het volgende groot stopsein zal opgelegd worden, kan eerbiedigen. De treinbestuurder leeft de opgelegde snelheidsregels na.

Afwaarts het sein vormt het spoor een bocht, gevolgd door een wissel aan het einde van de bocht. Gezien de plaatselijke configuratie is het niet mogelijk een uitzettingstoestel te plaatsen opwaarts van de wissel: het uitzettingstoestel is vervangen door 2 korte spoorstaven en 3 uitzettingsvoegen. Tijdens de overgang van de bocht naar de wissel vallen wielen van de locomotief in het spoor. De eerste aanwijzingen van de ontsporing worden waargenomen ter hoogte van de derde uitzettingsvoeg (de uitzetvoeg die het dichtst bij de wissel ligt).

In een eerste fase vallen de wielen tussen de spoorstaaf en de bevestigingen en worden de ontspoorde wielen door kraagschroeven geleid tot aan het puntstuk van de wissel.

In een tweede fase van de ontsporing worden de ontspoorde wielen aan het puntstuk gedwongen de afwijkende tak van de wissel te volgen waardoor de locomotief het spoor verlaat en het nevenliggend spoor dwarst.

In een derde fase rijdt de locomotief door de betonnen omheining die het spoor van de openbare weg scheidt en komt uiteindelijk tot stilstand op de openbare weg.

Tijdens de ontsporing beschadigt de locomotief de wissel, het nevenliggend spoor, de omheining en verschillende wegvoertuigen die langs het spoor geparkeerd staan op de openbare weg. Door de ontsporing van de locomotief ontsporen ook de eerste 3 wagons van de trein gedeeltelijk en wordt de treinbestuurder ernstig verwond.

Het plaatsonderzoek toont dat de linker wielen van het eerste draaistel van de locomotief in het spoor gevallen zijn ter hoogte van de uitzetvoeg aan het begin van de wissel. Op die plaats worden meerdere inefficiënte kraagschroefverbindingen vastgesteld en zijn enkele dwarsliggers in slechte staat.

4.2. BESPREKING

4.2.1. VOORBESCHOUWING

Uit de schouwing van de locomotief na het ongeval en uit de analyse van de onderhoudsgegevens van de locomotief vóór het ongeval blijkt dat de ontspoorde locomotief technisch in orde is. De analyse van de ritregistraties van de trein toont bovendien dat de trein aan een aangepaste snelheid rijdt op het moment van de ontsporing.

Uit de informatie afkomstig van de registraties Artweb, LARA en EBP blijkt dat talrijke treinen vóór het ongeval aan de plaats van de ontsporing voorbijrijden zonder dat problemen gemeld of geregistreerd worden. Met andere woorden de spoortoestellen en de signalisatie hebben in de uren voor het ongeval normaal gewerkt.

Uit het sporenonderzoek (zie hoofdstuk 3.4) blijkt dat het spoor ter hoogte van de uitzetvoeg op AP605-AP609 open gekomen is en dat het linker wiel van de eerste wielas van de locomotief aan deze uitzetvoeg in het spoor valt, terug opklimt en ca. 4 m verder nogmaals in het spoor valt. De uitzetvoeg maakt deel uit van een geheel van 2 korte secties met 3 uitzetvoegen die in een bocht een uitzettingstoestel vervangen. De uitzetvoeg waar het wiel in het spoor valt bevindt zich aan de binnenzijde van deze bocht.

In de zone van de uitzettingsvoeg worden meerdere inefficiënte bevestigingen van de spoorstaaf op de houten dwarsliggers vastgesteld, alsook beschadigde houten dwarsliggers. Volgens de weerhouden hypothese is de directe oorzaak van de ontsporing het openkomen van het spoor ten gevolge van de inefficiënte bevestiging van de spoorstaven op de dwarsliggers aan een uitzettingsvoeg en in een bocht.

Uit de studie van de resultaten van de meetcampagnes en van de onderhoudshistorieken blijkt dat sinds het najaar 2015 geometrische afwijkingen ter hoogte van de uitzetvoeg geregistreerd werden en dat deze afwijkingen stelselmatig groter geworden zijn, zonder dat een doeltreffende ingreep plaatsgevonden heeft. Volgens de weerhouden hypothese is de indirecte factor van het openkomen van het spoor het niet uitvoeren van het proces 'controle en onderhoud' volgens de procedures voorzien door de infrastructuurbeheerder.

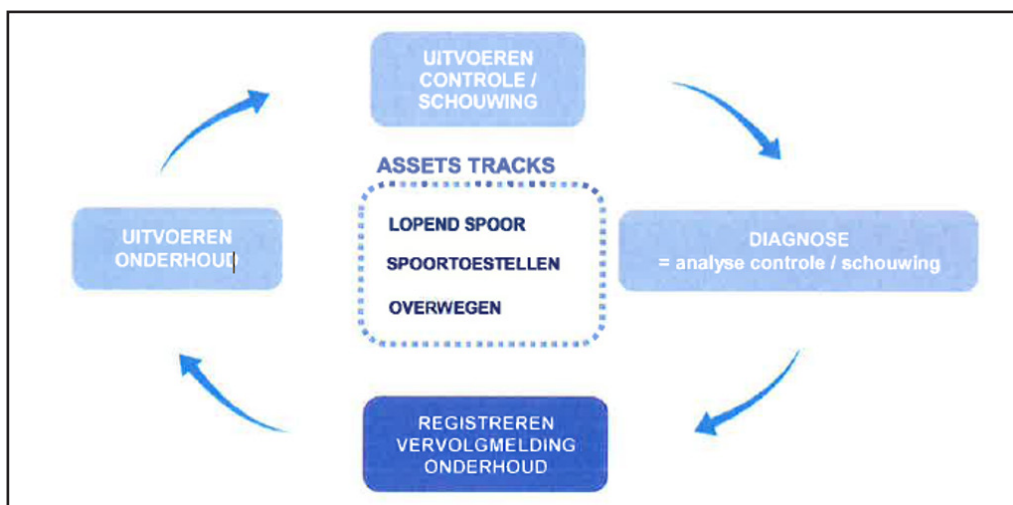
Het veiligheidsonderzoek heeft zich bijgevolg toegespitst op een analyse van beschikbare gegevens 'controle en onderhoud' van het spoor (zie hoofdstuk 3.6) op de plaats van de ontsporing en op de menselijke en organisatorische factoren daaraan verbonden.

4.2.2. ANALYSE MENSELIJKE EN ORGANISATORISCHE FACTOR

4.2.2.1. MAATREGELEN OM RISICO'S TEGEN TE GAAN

De infrastructuurbeheerder heeft een proces van instandhoudingswerken in plaats gebracht om de regelmaat en de veiligheid van de exploitatie te garanderen. Dit proces, hierna het proces van 'controle en onderhoud' genoemd, omvat onder meer het opzoeken van problemen en vervolgens het onderhouden, herstellen of vernieuwen om hieraan tegemoet te komen.

Het proces 'controle en onderhoud' volgt een PDCA-cyclus (Plan Do Check Act) zoals voorzien door de infrastructuurbeheerder (zie Omzendbrief 20 I-AM/2017).



Omzendbrief 20 I-AM/2017: Overzicht proces "controle en onderhoud sporen".

4.2.2.2. TAKEN, VERANTWOORDELIJKHEDEN EN BEVOEGDHEDEN

De praktische organisatie en de opvolging van het proces 'controle en onderhoud' van sporen en spoortoestellen valt onder de bevoegdheid van een Ingenieur Spoor.

De Maintenance Managers en de verschillende Ingenieurs Spoor en Toezichtsbedienden vormen een "organisatie" die de schakel vormt tussen "het systeem" en de "operationele activiteiten" (zie hoofdstuk 3.2.1).

Onderhoudsactiviteiten kunnen worden ingepland na een vaststelling tijdens een meetcampagne EM130, na een automatisch gegenereerde opdracht (periodiek onderhoud) of na een diagnose op het terrein. De Ingenieur Spoor moet aan de hand van beschikbare informatie:

1. de nodige acties 'controle en onderhoud' inplannen (plan);
2. deze informatie correct delen met de ploeg die instaat voor 'controle en onderhoud' op het terrein en 'controle en onderhoud' laten doorgaan (do);
3. de resultaten van de interventies op het terrein controleren (check);
4. vervolginstructies geven wanneer nodig (act).

De Ingenieur Spoor wordt gesuperviseerd door de manager Maintenance van het arrondissement en onderhoudt hiermee persoonlijke, schriftelijke en/of 'geïnformateerde' contacten.

De verantwoordelijkheden, aansprakelijkheden en bevoegdheden van personeel met een taak die gevolgen heeft voor de veiligheid (met inbegrip van het management en ander personeel dat betrokken is bij veiligheidsgerelateerde taken), zijn voor het proces 'controle en onderhoud' in Schaarbeek gedocumenteerd, toegewezen en meegedeeld aan het betrokken personeel.

4.2.2.3. BEKWAAMHEDEN

Het aansturen, door een Ingenieur Spoor, van de ploegen die op het terrein instaan voor 'controle en onderhoud' van het spoor en van spoortoestellen veronderstelt kennis en vaardigheden. De infrastructuurbeheerder voorziet daarom selecties, opleidingen (stages) en de mogelijkheid tot bijscholing bijvoorbeeld door het volgen van bijkomende opleidingen.

Elke fundamentele wijziging van een proces (change), zoals hier bij de automatisering van het proces 'controle en onderhoud', veronderstelt een ondersteuning – zoals in dit geval de ondersteuning van een Ingenieur Spoor - door motiveren waarom de wijzigingen nodig zijn en door opleidingen of bijscholingen om nieuwe technieken aan te leren.

De Ingenieur Spoor die in Schaarbeek van dienst is in 2017, wordt meerdere jaren na zijn basisopleiding (stage) benoemd in een voor hem nieuwe functie van Ingenieur Spoor. De basisprincipes voor het uitvoeren van 'controle en onderhoud' zijn sinds zijn basisopleiding bij zijn indiensttreding in grote lijnen ongewijzigd. In zijn nieuwe functie maakt de Ingenieur Spoor nu kennis met de doorgedreven automatisering van het proces 'controle en onderhoud' en met de daaraan verbonden administratieve taken.

Hij kreeg een permanente opleiding¹⁹ volgens Infrabel, maar er is geen ondertekende aanwezigheidslijst. De opleiding was gericht op het integreren van het proces in de RIAM-omgeving.

Om zich in te kunnen werken in zijn nieuwe taken krijgt de Ingenieur Spoor een 'inlooperperiode'. Ter ondersteuning beschikt hij bovendien over alle informatie over het bestaande aangepaste proces 'controle en onderhoud' die door de infrastructuurbeheerder ter beschikking wordt gesteld: technische voorschriften, omzendbrieven, berichten, werkinstructies (WIT), De ingenieur kan deze informatie te allen tijde raadplegen. Zo nodig kan hij uitleg vragen, een aanvraag indienen om deel te kunnen nemen aan opleidingen of kan hij het initiatief nemen om zich door zelfstudie in de materie te verdiepen.

Het dossier met de parate kennis en de competenties van de Ingenieur Spoor kan duidelijker zijn en meer traceerbaar gestructureerd.

4.2.2.4. INTEGRATIE VAN MENSELIJKE EN ORGANISATORISCHE FACTOREN

Het volledige proces 'controle en onderhoud' bestaat al jaren en evolueert steeds meer van een curatief proces naar een preventief proces. Het proces 'controle en onderhoud' wordt verregaand geautomatiseerd en wordt ondersteund door computerapplicaties. Deze automatisering loopt parallel met een reorganisatie van de onderhoudsdiensten.

De organisatie moet ervoor zorgen dat zij beschikt over de benodigde professionele deskundigheid op het gebied van menselijke en organisatorische factoren om haar bedrijfsactiviteiten te ondersteunen. De ondersteuning van een Ingenieur Spoor moet gebeuren door de lokale maintenance Manager.

De informatisering van meet- en onderhoudsprocessen biedt hulp aan de operationele entiteiten door meer gedetailleerde informatie te verstrekken, wat onder andere een hulpmiddel is voor de Ingenieur Spoor van de sectie bij de analyse en diagnose bij de te bepalen onderhoudsoperaties.

De supervisie van de ingenieur van de sectie gebeurt “op afstand”. Deze opvolging van ‘op afstand’ heeft een beperkte ‘feeling’ met het terrein tot gevolg en de lokale TOSC (?) ‘controle en onderhoud’ van het spoor ervaart dit als een tekort aan ondersteuning. Er ontstaat de indruk dat een aantal lokale problemen onvoldoende naar waarde ingeschat worden:

- vervanging bij afwezigheden (ziekte of andere) van de dienstverantwoordelijken;
- overplaatsingen van ingenieurs naar andere diensten;
- verstoringen van massificatiecampagnes (geplande taken moeten uitgesteld worden ten voordele van de exploitatie).

De beperkte persoonlijke contacten hebben rechtstreeks en onrechtstreeks mee bijgedragen tot het gebrekkig verloop van het proces ‘controle en onderhoud’ in Schaarbeek en verklaren deels waarom de superviserende manager niet tijdig heeft bijgestuurd.

4.2.2.5. INFORMATIE EN COMMUNICATIE

De infrastructuurbeheerder heeft communicatiekanalen voorzien om ervoor te zorgen dat veiligheidsgevoelige informatie over ‘controle en onderhoud’ wordt uitgewisseld. De infrastructuurbeheerder voorziet een aantal ondersteunende diensten voor Ingenieurs Spoor:

- computerapplicaties helpen de Ingenieur Spoor bij het plannen en opvolgen van ‘controle en onderhoud’ (preventief onderhoud);
- meetresultaten van de meetcampagnes EM130 geven aan een Ingenieur Spoor nuttige en betrouwbare informatie over bestaande afwijkingen in de geometrie van het spoor;
- de dienst meetreinen controleert of de meetresultaten volledig en correct zijn, doet een filtering van de meetfouten en voert in een computerapplicatie RIAM T4-meldingen²⁰ in, waarmee aan de opeenvolgende plaatselijke Ingenieurs Spoor het signaal gegeven wordt dat zij binnen een opgegeven termijn ‘controle en onderhoud’ (curatief) moeten laten uitvoeren.

Informatie over de resultaten van de opeenvolgende meetcampagnes EM130 in de zone van het ongeval in Schaarbeek wordt tijdig gecommuniceerd aan de Ingenieurs Spoor en wijst op een bestaand lokaal probleem aan een uitzetvoeg: tot 5x toe worden afwijkende geometrische waarden geregistreerd en de evolutie van de meetresultaten wijst op een steeds verdere achteruitgang van de kwaliteit van het spoor ter hoogte van de uitzetvoeg.

Uit het onderzoek blijkt dat in de zone van het ongeval in Schaarbeek het informeren en communiceren van veiligheidsgevoelige informatie afkomstig van de meetcampagnes op niet eenduidige wijze gebeurt:

- de meetresultaten van de meetcampagnes 2015-2017 in de zone van het ongeval leiden tot verschillende formuleringen van de diagnoses: T4-opdrachten worden de ene keer gericht geformuleerd (afstandspunt), de andere keer algemeen (een zone);
- de afwijkingen in de geometrie van het spoor, vastgesteld tijdens de meetcampagne EM130 najaar 2017, zijn vertekend door een verkeerde parametrisering;
- de afwijkingen in de geometrie van het spoor, vastgesteld tijdens de meetcampagne EM130 najaar 2017 worden niet omgezet in een nieuwe T4-melding;
- er wordt geen verband gelegd tussen de meetresultaten van opeenvolgende meetcampagnes;
- in het najaar 2017 wordt geen herinnering gegeven voor de vervallen ‘hoogdringende’ T4-melding die ingevoerd werd in het voorjaar 2017.

Daarnaast worden de ingevoerde T4-opdrachten op het terrein op verschillende wijzen omgezet in opdrachten ‘controle en onderhoud’.

De diagnoses die volgen uit ‘controles’ worden op niet eenduidige wijze omgezet in meldingen of werkinstructies ‘controle en onderhoud’ en bij het stellen van de diagnoses wordt er geen verband gelegd tussen opeenvolgende meetresultaten.

4.2.2.6. OPERATIONELE PLANNING EN BEHEERSING

Opeenvolgende Ingenieurs Spoor plannen of herplannen de onderhoudstaken die voortvloeien uit T4-opdrachten en moeten deze planning verder opvolgen. Uiteindelijk kan nergens in werkfiches een spoor teruggevonden worden van de afhandeling van deze opdracht.

Eind 2016 wordt op het terrein een diagnose gesteld 'dwarsligger vervangen en onderstoppen'. Het werk wordt ingepland om begin maart uitgevoerd te worden tijdens een zogenaamde 'massificatie'. Door omstandigheden kan de opdracht niet uitgevoerd worden. De opdracht wordt terug ingepland, maar de formulering wijzigt. Uiteindelijk kan nergens in werkfiches een spoor teruggevonden worden van de afhandeling van deze opdracht.

Een gelijkaardig probleem stelt zich in 2017 wanneer de T4-melding voor de zone van de uit-zetvoeg afgesloten wordt en vervangen wordt door het uitvoeren van 'controle en onderhoud' naar aanleiding van een automatisch gegenereerde T3-opdracht. Eind 2017 staat een vervallen, 'hoogdringende' T4-melding, ingevoerd na de meetcampagne voorjaar 2017, nog steeds open. In werkfiches kan nergens een spoor teruggevonden worden van de afhandeling van deze opdracht.

De opvolging van en de traceerbaarheid van de opvolging van een aantal opdrachten 'controle en onderhoud' verloopt niet optimaal.

4.2.2.7. PRESTATIEBEOORDELING - MONITORING

Geplande activiteiten 'controle en onderhoud' werden tot 2x toe gedeeltelijk of geheel uitgesteld. De opvolging van de uitgestelde activiteiten verloopt inefficiënt en een T4-opdracht wordt niet binnen de verplichte termijnen opgevolgd.

Uit een lijst 'openstaande en vervallen T4-opdrachten' blijkt dat een oude T4-opdracht met 'hoogdringend karakter' openstaat en maanden vervallen is. De supervisie aan de hand van de lijst met openstaande T4-opdrachten had ervoor kunnen zorgen dat de Ingenieur Spoor sneller aangemaand werd om deze vervallen interventie onverwijld te laten doorgaan.

Ook de ondersteunende diensten hadden na de meetcampagne EM130 najaar 2017 moeten wijzen op het lokale probleem en hadden een verband kunnen leggen met eerdere vaststellingen en met de openstaande T4-opdracht.

Het 'PDCA'-principe, dat door de infrastructuurbeheerder in plaats gebracht is om het proces 'controle en onderhoud' te evalueren door supervisie / audit / controle en/of inspectie, is onvoldoende efficiënt geweest om het falen van het proces 'controle en onderhoud' tijdig te identificeren.

4.3. CONCLUSIES

4.3.1. DIRECTE OORZAAK

Volgens de weerhouden hypothese is de directe oorzaak van de ontsporing het openkomen van het spoor ten gevolge van de inefficiënte bevestiging van de spoorstaven op de dwarsliggers aan een uitzettingsvoeg en in een bocht.

Geen aanbeveling: Lijn 28 te Schaarbeek werd sinds de ontsporing vernieuwd.

4.3.2. INDIRECTE FACTOR

Volgens de weerhouden hypothese is de indirecte oorzaak van het openkomen van het spoor het niet uitvoeren van het proces 'controle en onderhoud' volgens de procedures voorzien door de Infrastructuurbeheerder.

Geen aanbeveling: een bespreking van de gebeurtenissen en een herhaling van de procedures vond plaats.

4.3.3. SYSTEEMFACTOR 1 – INFORMATIE EN COMMUNICATIE

De infrastructuurbeheerder heeft communicatiekanalen voorzien om ervoor te zorgen dat veiligheidsgevoelige informatie over 'controle en onderhoud' wordt uitgewisseld, maar uit het onderzoek blijkt dat het informeren en communiceren van deze veiligheidsgevoelige informatie in Schaarbeek op niet eenduidige wijze gebeurt.

Informatie over de resultaten van de opeenvolgende meetcampagnes EM130 in de zone van het ongeval in Schaarbeek wordt tijdig gecommuniceerd aan de Ingenieurs Spoor.

Daarnaast worden de ingevoerde T4-opdrachten op het terrein op verschillende wijzen omgezet in opdrachten 'controle en onderhoud'.

De diagnoses die volgen uit 'controles' worden op niet eenduidige wijze omgezet in meldingen of werkinstructies 'controle en onderhoud' en bij het stellen van de diagnoses wordt er geen verband gelegd tussen opeenvolgende meetresultaten.

Geen aanbeveling

In toepassing van het PDCA-principe en in verband met "Informatie en communicatie", heeft Infrabel vier acties ondernomen om de performantie ten opzichte van het beoogde resultaatgebied te verbeteren (Cf. hoofdstuk 5 Genomen maatregelen).

4.3.4. SYSTEEMFACTOR 2 – OPERATIONELE PLANNING EN BEHEERSING

In de 2 jaren voor het ongeval worden in de zone van de ontsporing een aantal vaststellingen gedaan die wijzen op het bestaan van een lokaal probleem met de geometrie van het spoor ter hoogte van de uitzetvoeg waar de trein ontspoord is (zie hoofdstuk 3.6). Tijdens de 2 jaren voor het ongeval, plannen of herplannen opeenvolgende Ingenieurs Spoor de onderhoudstaken die voortvloeien uit T4-opdrachten en moeten ze deze planning verder opvolgen. Uiteindelijk kan nergens in werkfiches een spoor teruggevonden worden van de afhandeling van deze opdracht.

De opvolging van en de traceerbaarheid van de opvolging van een aantal opdrachten 'controle en onderhoud' verloopt niet optimaal.

Geen aanbeveling

In toepassing van het PDCA-principe en in verband van "operationele planning en beheersing", heeft Infrabel twee acties ondernomen om de performantie ten opzichte van het beoogde resultaatgebied te verbeteren (Cf. hoofdstuk 5 Genomen maatregelen).

4.3.5. SYSTEEMFACTOR 3 – PRESTATIEBEOORDELING - MONITORING

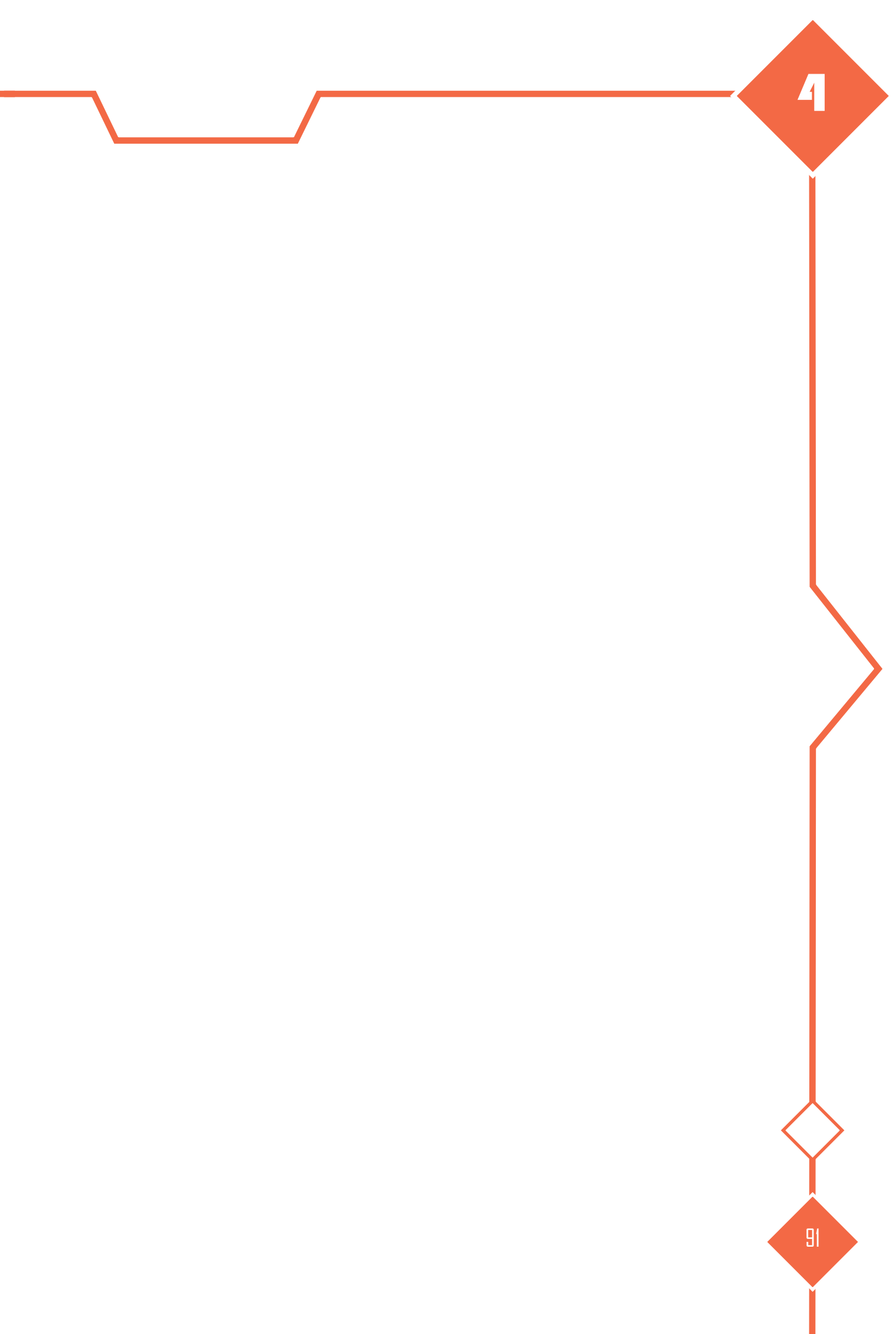
Uit een lijst 'openstaande en vervallen T4-opdrachten' blijkt dat een oude T4-opdracht met 'hoogdringend karakter' openstaat en maanden vervallen is.

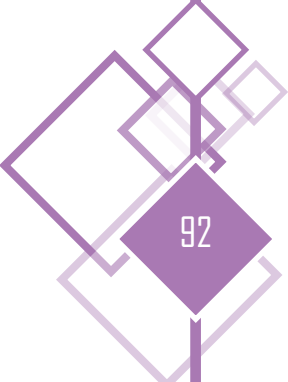
De supervisie aan de hand van de lijst met openstaande T4-opdrachten had ervoor kunnen zorgen dat de Ingenieur Spoor sneller aangemaand werd om deze vervallen interventie onverwijld te laten doorgaan. -

Het 'PDCA'-principe, dat door de infrastructuurbeheerder in plaats gebracht is om het proces 'controle en onderhoud' te evalueren door supervisie / audit / controle en/of inspectie, is onvoldoende efficiënt geweest om het falen van het proces 'controle en onderhoud' tijdig te identificeren.

Geen aanbeveling

In toepassing van het PDCA-principe en in verband met prestatiebeoordeling-monitoring, heeft Infrabel twee acties ondernomen om de performantie ten opzichte van het beoogde resultaatgebied te verbeteren (Cf. hoofdstuk 5 Genomen maatregelen).





5. GENOMEN MAATREGELEN

Sinds het ongeval heeft Infrabel de volgende maatregelen genomen.

5.1. IN VERBAND MET DE § “INFORMATIE EN COMMUNICATIE”

In toepassing van het PDCA-principe heeft Infrabel vier acties ondernomen om de performantie ten opzichte van het beoogde resultaatgebied te verbeteren:

2. Verbeterde filtering van de registraties van het meetrijtuig om meetruis te neutraliseren. Concreet is de neutralisatie van bepaalde specifieke registraties gelinkt aan singuliere punten verplicht onderworpen aan de raadpleging van de zogenaamde registraties op grote schaal, om het risico van een verkeerde neutralisatie te beperken.
3. De ontwikkeling van de AMDV-toepassing die de ergonomische raadpleging van de evolutie van de registraties van het meetrijtuig mogelijk maakt. Onder evolutie verstaan wij de vergelijking van registraties die betrekking hebben op verschillende opeenvolgende meetcampagnes.
4. De publicatie van het bericht 63 I-AM/2017 «RTV B2.2 Toezicht en controles - Controles van het lopend spoor» van 23 maart 2018 waarin onder meer het proces van de controle geometrie door het meetrijtuig en de daaruit voortvloeiende analyse van de meetresultaten (analyse van T4-meldingen) worden beschreven.
5. De publicatie van de nota «In produktiestelling van het nieuwe proces beheer van IAL-fouten van de meettreinen» op datum van 19 november 2021 waarmee het proces voor het beheer van de IAL-fouten, en met name de opvolging van IAL-fouten door de aanmaak op centraal niveau van T5-meldingen in RIAM, wordt geformaliseerd.

5.2. IN VERBAND MET DE § 4 “OPERATIONELE PLANNING EN BEHEERSING”

In toepassing van het PDCA-principe heeft Infrabel twee acties ondernomen om de performantie ten opzichte van het beoogde resultaatgebied te verbeteren:

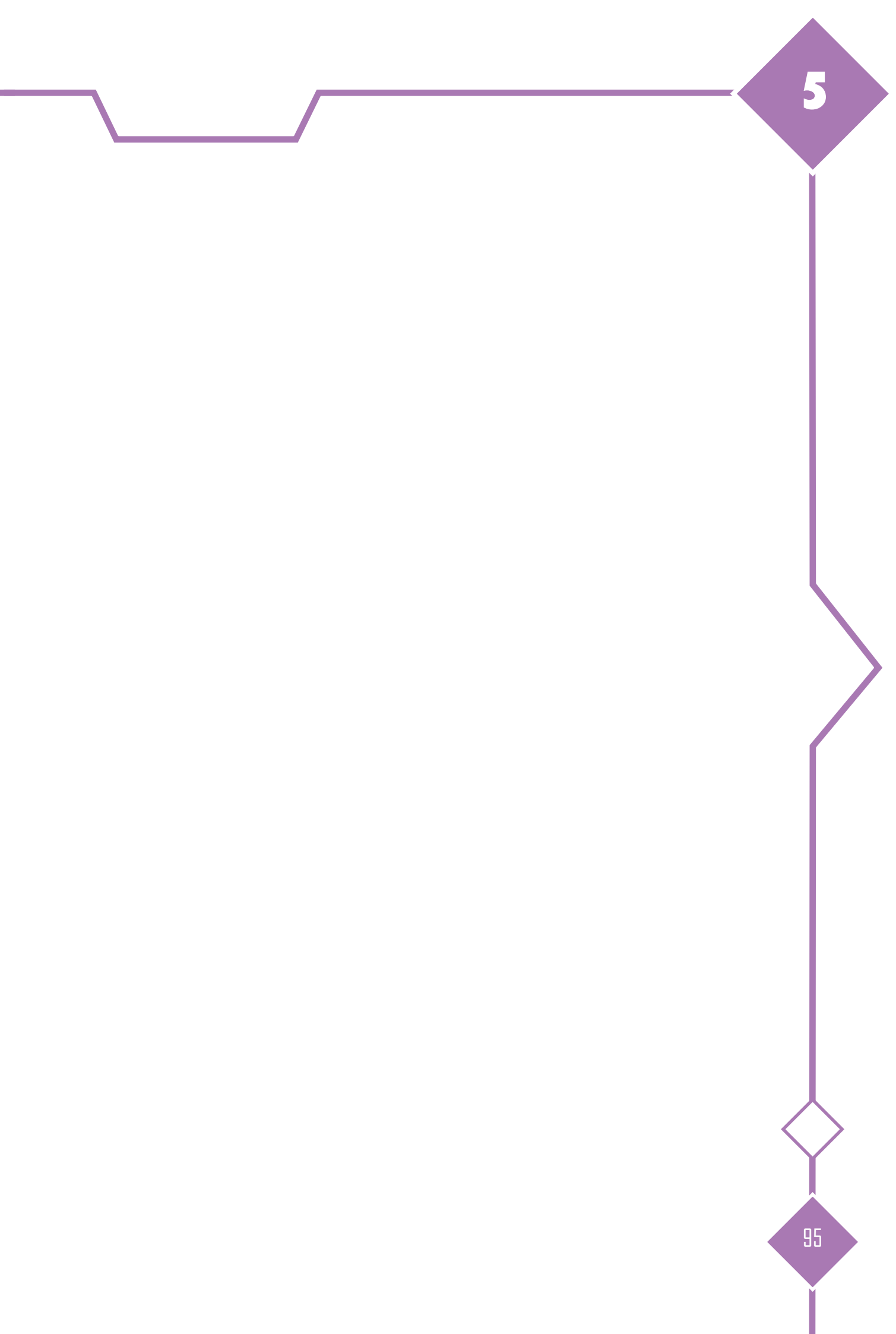
Deze 2 acties zijn in ontwikkeling, namelijk:

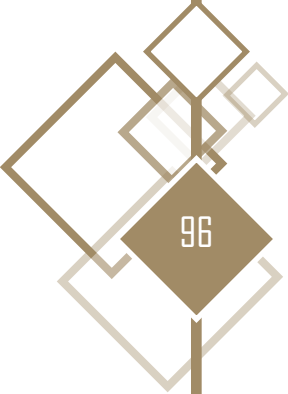
1. De integratie van de onderhoudsactiviteiten via een mobiele toepassing om onder meer de naspeurbaarheid en de ondubbelzinnige beschrijving van de door de onderhoudsploegen uitgevoerde werkzaamheden te verzekeren. Voor onderhoudsactiviteiten (T1-meldingen) zullen specifieke checklijsten worden opgesteld. Ten slotte worden de bijgewerkte checklijsten na de uitvoering van het onderhoud ter evaluatie voorgelegd aan de TOSC, die de werkopdracht afsluit of, indien nodig, de onderhoudsactiviteit opnieuw inplant.
2. De herziening van het organisatiemodel voor de planning van onderhouds- en vernieuwingsactiviteiten. Het organisatiemodel zal uiteindelijk gebaseerd zijn op cellen die als hoofdtaak hebben de buitendienststellingen te optimaliseren, zodat het volledige onderhoudsprogramma kan worden uitgevoerd met zo weinig mogelijk gevolgen voor de beschikbaarheid van de infrastructuur.

5.3. IN VERBAND MET DE § “PRESTATIEBEOORDELING – MONITORING”

In toepassing van het PDCA-principe heeft Infrabel twee acties ondernomen om de prestatie ten opzichte van het beoogde resultaatgebied te verbeteren:

1. Ontwikkeling en het ter beschikking stellen van de monitoring van de T4-meldingen. Door deze in april 2018 uitgevoerde actie zijn T4-meldingen geïntegreerd in de rapportering die wekelijks aan de betrokken verantwoordelijken van de operationele entiteiten wordt gecommuniceerd.
2. De communicatie van actie nr. 1 werd onlangs verbeterd en is nu geïntegreerd in het Power BI-platform van Infrabel, dat het mogelijk maakt om de T4-meldingen in real time op te volgen.





6. AANBEVELINGEN

De veiligheidsaanbevelingen die door het Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor geformuleerd worden zijn doelgericht naar de betrokken partijen toe. Ze hebben tot doel het verbeteren of behouden van de veiligheid op het spoor.

Veiligheidsaanbevelingen van het Onderzoeksorgaan hebben in geen geval tot doel mogelijke verantwoordelijken of schuldigen aan te duiden en mogen dan ook niet in die zin worden gebruikt.

De aanbevelingen worden in 3 categorieën ingedeeld:

- Aanbevelingen die verband houden met de oorzaken van het voorval:
 - directe of onmiddellijke oorzaken;
 - indirecte of onderliggende oorzaken;
 - verergerende factoren;
- Aanbevelingen betreffende de gevolgen van een voorval
Na het implementeren van verbeteringen n.a.v. de geformuleerde aanbevelingen zouden de gevolgen van een voorval, dat in gelijkaardige omstandigheden plaatsvindt, naar alle waarschijnlijkheid veel kleiner moeten zijn.
- Aanbevelingen met betrekking tot andere vaststellingen
Deze vaststellingen worden gemaakt tijdens het onderzoek, maar hebben geen verband met het voorval dat onderzocht wordt.

De bestemming van een aanbeveling is de toezichthoudende autoriteit, die bevoegdheden heeft over bepaalde actoren. Voor de spoorwegsector is de bestemming de nationale veiligheidsinstantie, DVIS.

Wanneer de omstandigheden dit vereisen (bijvoorbeeld wanneer betrokken actoren niet tot de spoorsector behoren), is de bestemming een andere nationale of internationale toezichthoudende autoriteit.

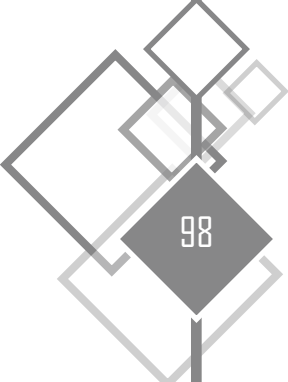
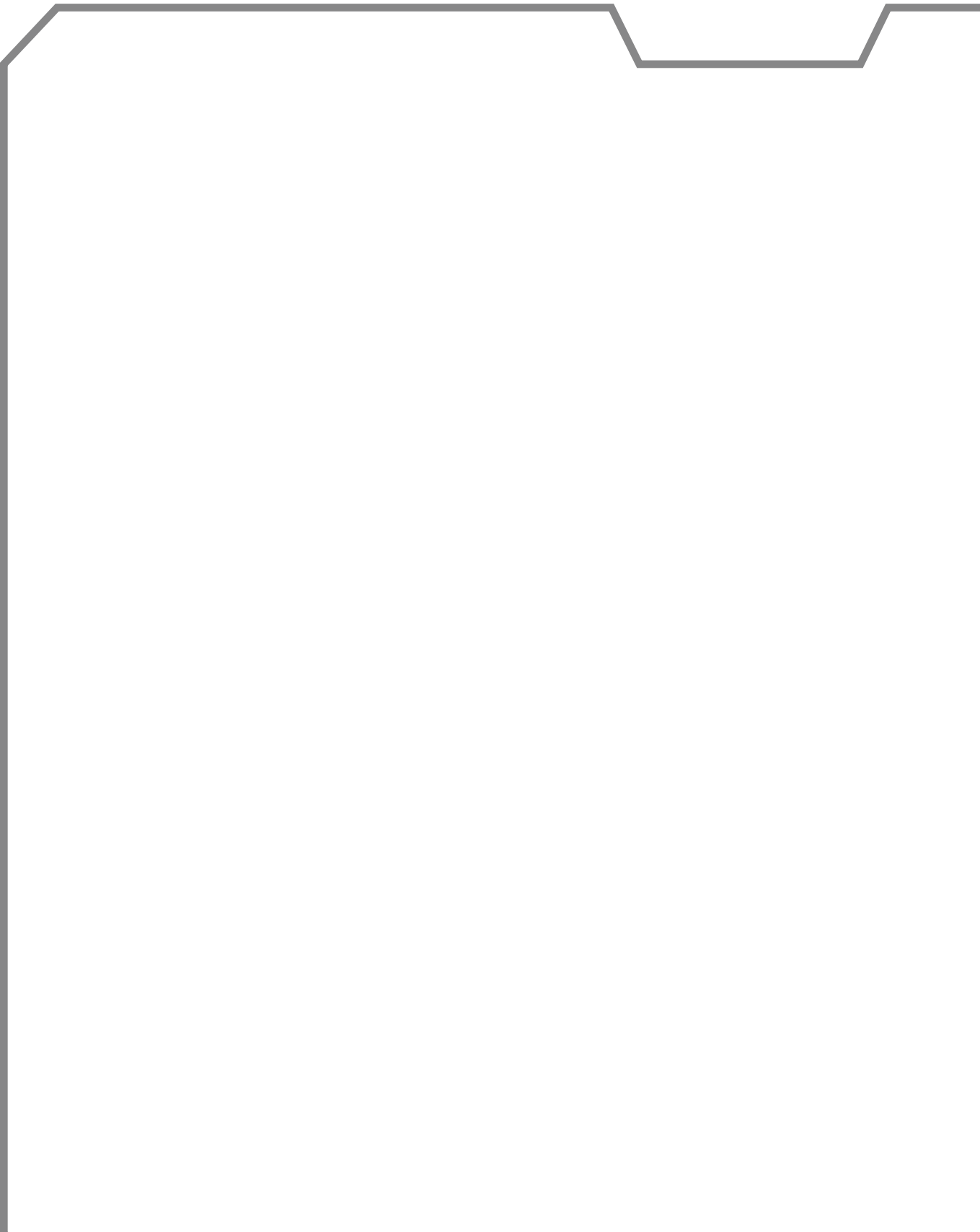
N.a.v. de geformuleerde aanbevelingen worden oplossingen (maatregelen, verbeteracties, vernieuwingen..) uitgewerkt door de betrokken partijen die onder een toezichthoudende autoriteit vallen.

De opvolging van de implementatie van deze oplossingen in relatie met de geformuleerde aanbeveling is de bevoegdheid van de bestemming (voor de spoorwegsector DVIS).

Wanneer afdoende maatregelen ter verbetering van de veiligheid reeds werden genomen tijdens het verloop van het onderzoek, dienen geen aanbevelingen geformuleerd te worden en volstaat het de genomen maatregelen in het verslag te vermelden.

Er zijn geen aanbevelingen.

Infrabel heeft ondertussen verschillende acties ondernomen. In dit verband verwijzen wij naar het hoofdstuk 5 "Genomen maatregelen".



98

7. BIJLAGEN

TSI INF 1299 2014

Table 2 — Track gauge - IAL - Isolated defects - Nominal track gauge to peak value

Speed (in km/h)	Nominal track gauge to peak value (in mm) <i>IAL</i>		Nominal track gauge to peak value (in mm) <i>HS INS TSI (reminder)</i>	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
$V \leq 80$	-11	+35	-9	+35
$80 < V \leq 120$	-11	+35	-9	+35
$120 < V \leq 160$	-10	+35	-8	+35
$160 < V \leq 230$	-7	+28	-7	+28
$230 < V \leq 300$	-5	+28	-5	+28

Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor
<http://www.oois.be>

